Bildungsgeschichte

des

Rückenmarksystems,

mit Benutzung

der allgemeinen Bildungsgeschichte.

Von

Otto Gottl. Leonhard Girgensohn,

Dr. med. et chirurg., Russ. Kaiserl. Hofrathe, Inhaber der Ehrenschnalle für untadelhafte Dienste, Mitgliede der Rigaischen Societät der Aerzte, und der Kurländischen Gesellschaft für Literatur u. Kunst.

Riga und Leipzig,

Verlag von Eduard Frantzen's Buchhandlung.

1837.

Dem

Herrn Professor

Dr. Karl Friedrich Burdach

als Zeichen besonderer Hochachtung

gewidmet

vom Verfasser.

Vorrede.

Vorliegende Arbeit sollte ursprünglich nur ein Kapitel aus der Physiologie des Rückenmarksystems sein, und zwar das erste, als dasjenige, in welchem die Bedeutung und die Function dieses Systems im Entstehen und im allmähligen Vorschreiten bis zum Verfall erkannt wird. Sie ist aber zu stark geworden, um diesem Zweck zu entsprechen, und da in derselben die Fundamentalsätze für die Physiologie des Rückenmarksystems enthalten sind, welche in der Physiologie nur weiter auszuführen und vielseitiger anzuwenden sind, da also die Physiologie sich ganz auf diese Entwicklungsgeschichte beziehen und allein aus ihr hervorgehen muß, es aber doch sein könnte, daß die in diesem Werkchen enthaltenen Principien und Erfahrungen von größeren Naturforschern und gründlicheren Philosophen, als ich mich zu sein rühmen darf, als unstatthaft verworfen würden, so habe ich mich entschlossen, um nicht ein Gebäude auf wankendem Grunde aufzuführen, erst diese Entwicklungsgeschichte des Rückenmarksystems dem Urtheile der Gelehrten zu unterwerfen, und bitte, mir nachzuweisen, wo ich etwa geirrt, oder anzuerkennen,

was ich etwa Wahres und Neues, oder Brauchbares und Lichtvolles geliefert habe. Diese Entwicklungsgeschichte ist nicht eine nackte Erzählung der entdeckten Thatsachen, sondern sie läßt sich auf Hypothesen, auf Räsonnement, auf Vergleichungen und Unterscheidungen ein, auch sind nicht allein die Metamorphosen des Rückenmarksystems dargestellt, sondern auch die des Gehirns und der Nerven, ich habe auch die übrigen Organe und Systeme aus der Untersuchung nicht ausgeschlossen, weil es mir unmöglich schien, Einheit und Klarheit ins Ganze zu bringen, wenn ich dieß thäte. Was der ganzen Arbeit die eigentliche Farbe, den wahren Sinn gibt, sind vorzüglich die Sätze: Im individuellen Geist ist der Grund des Lebens. Der Geist ist das Ursprüngliche, das Bleibende, das Bildende. Im Geist ist der ursprüngliche Typus aller individuellen Organisation enthalten. In so fern aber, als der Geist mit der Materie nicht eins ist, und als dem Individuum zur irdischen Existenz die Materie nothwendig ist, muß man eine Duplicität des Lebenstypus annehmen, den ursprünglichen, vom individuellen Geist ausgehenden, und den secundären, dem von der Mutter dargebotenen Bildungsstoff inhärirenden. Dem entsprechend gibt es in jedem Einzelwesen zwei Bildungsheerde, den Primitivstreifen und den Dotter, und gibt es auch zweierlei Organisationen, die wesentliche, das Nervensystem, als unmittelbare Manifestation des individuellen Geistes, und die heterogene, als mittelbare Manifestation desselben. Der Zweck aller organischen Entwicklung ist, diese beiden Bildungsheerde zu eini-

gen und die beiden Typen mit einander zu verschmelzen, doch so, daß das ganze Leben immer mehr und kräftiger den geistigen Momenten entspricht, deren es vier gibt: Fortschreiten von der Objectivität zur Subjectivität, von der Bestimmbarkeit zur Selbstständigkeit, von der Mannigfaltigkeit zur Einheit und von der Allgemeinheit zur Individualität. In der Entwicklung des Nervensystems sind die Gestaltungen dieser vier geistigen Momente organisch nachweisbar, und müssen sich im Lauf des ganzen Lebens deutlicher, als irgendwo sonst, erkennen lassen. Denn vollkommen parallel und harmonisch sind die Umwandlungen dieses Systems mit der Vervollkommnung und Kräftigung des Geistes. Vorzüglich habe ich mich bemüht, diese Gleichung durchzuführen, und bin dadurch zu Resultaten gelangt, die nicht allein mehreren bestehenden Ansichten in der Physiologie und Psychologie widersprechen, sondern auch manches ganz Neue enthalten möchten. Hieraus entspann sich z. B. der Begriff der Fluidität im Nervensystem; der Vergleich des sich später entwickelnden bewußten Geisteslebens mit den Metamorphosen des Primitivstreifens; hieraus der Satz, daß durch die Geistesthätigkeit die dabei interessirten Nervenorgane wachsen und sich vergrößern, und daß nur Unthätigkeit sie schwinden macht; hieraus ergab sich, daß das Gehirn bis ins späteste Alter sich vervollkommne und nur das peripherische Nervensystem in Verfall gerathe; hieraus ward der Gegensatz von Rückenmarksbildungen gegen Hirnbildungen ersichtlich, in so fern nämlich der Geist theils im Conflict mit

der Außenwelt, theils in sich selbst allein thätig ist; hieraus erhellte die Nothwendigkeit des Todes; hieraus ging eine besondere Würdigung und Deutung mancher Systeme und Organe hervor, z. B. des Blutsystems, der Geschlechtssphäre, der Spinalganglien; hieraus endlich entnahm ich eine eigne Eintheilung der Thiere, welche sich sowohl auf die Beschaffenheit ihres Nervensystems, als auf ihren geistigen Standpunkt in der Reihe der Geschöpfe gründet. Diese wenigen Sätze, welche der Arbeit ein eigenthümliches Gepräge geben, scheinen mir wichtig genug, um mich zu entschuldigen, daß ich diese kleine Schrift dem Druck übergebe, besonders da es mir nicht bekannt ist, daß irgend Jemand es schon versucht hätte, die Entwicklung des Nervensystems durch das ganze Leben in einer eignen Monographie zu verfolgen.

Wolmar, in Livland, 1836.

Inhalt.

Erstes Kapitel.

Zeugung und erstes Sichtbarwerden eines embryonalen Rudiments. §. 2 — 32.

Zweites Kapitel.

Erstes Auftreten des Nervensystems, oder Sonderung des Primitivstreifens in constituirende Theile. §. 33 — 49.

Drittes Kapitel.

Weitere Ausbildung des Central-Nervensystems im Fötusleben bis zur Geburt. §. 50 — 91.

Viertes Kapitel.
Verhältnisse des Rückenmarksystems im Kindesalter.
§. 92 — 127.

Fünftes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Jünglingsalter.

§. 128 — 139.

Sechstes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Mannesalter.

§. 140 — 148.

Siebentes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Greisenalter.
§. 149 — 162.

Achtes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems beim Sterben und im Tode. §. 163 — 186.

§. 1.

Die Bildungsgeschichte des Rückenmarksystems ist zwar von der Physiologie dieses Systems nur ein Theil, aber der erste und wichtigste, ohne welchen seine Function weder gehörig begriffen, noch überhaupt von dem richtigen Gesichtspunkt aus betrachtet werden kann. Nur allzuleicht würde man die Bedeutung und den Einfluß des Rückenmarksystems auf die übrige Organisation verkennen, wenn man nicht wüßte, welche Bedeutung es in der Entstehung der organischen Wesen hat, die mit demselben versehen sind, wie, unter welchen Formen und zu welcher Zeugungsperiode es zuerst auftritt, wie es im Verhältniß zur allgemeinen Ausbildung fortwächst, und in die übrige Organisation eingreift, wie es sich endlich verhält, wenn das irdische Leben hinwelkt und seinen Lauf beschließt.

Meine Untersuchungen hierüber theile ich in acht Capitel, und werde die Verhältnisse des Rückenmarksystems betrachten:

1) bei der Zeugung und dem ersten Sichtbarwerden eines embryonischen Rudimentes;

2) beim ersten Auftreten des Nervensystems, oder der Sonderung des Primitivstreifens in constituirende Theile;

3) im Fötusleben bis zur Geburt;

4) im kindlichen Leben;

5) im Jünglingsalter;

6) im Mannesalter;

7) im Greisenalter, und

8) beim Sterben und im Tode.

Erstes Kapitel.

Zeugung und erstes Rudiment des Embryo.

§. 2—32.

§. 2.

So viel herrliche Entdeckungen in diesem Fache auch in der neuern Zeit gemacht sind, namentlich von v. Baer, Baumgärtner, Burdach, Carus, Coste und Delpech, Dumas und Prévost, Herold, Huschke, Mayer, Fr. Meckel, Milne-Edwards, Joh. Müller, Pauder, Purkinje, Rathke, Rolando, Seiler, Serres, A. Thomson, Fr. Tiedemann, G. R. Treviranus, G. Valentin, R. Wagner, E. H. Weber und Andern, so daß die Physiologie in Wahrheit, verglichen damit, was sie noch zu Hallers Zeit war, in dieser Hinsicht als ein ganz neuer Zweig des Wissens erscheint: — so lastet doch noch immer das Dunkel, in welches sich überhaupt das Nervenleben verbirgt, auf diesem Gegenstande um so schwerer, als directe Experimente unmöglich sind, und die Beobachtungen so sehr täuschen. Man sieht die Bildungen nicht im Werden, nicht in einer fortlaufenden Reihe von Metamorphosen, sondern in einem Zeitpunkte, wo sie schon geworden sind, und noch dazu im Ersterben des Lebens; oft genug hält man, was in dem einzelnen Leben, in diesem Momente beobachtet ist, für etwas Allgemeines und Beständiges, und oft nimmt man die Phänomene des Todes für Zeichen des Lebens. Die ersten Bildungen sind nicht allein so klein, daß selbst das Mikroskop nicht hinreicht, sondern auch so undeutlich, daß alle schärfern Umrisse schwinden. Vollends ist die Zeugung selbst unserer Forschung ganz entzogen, und scheint uns ewig ein Geheimniß bleiben zu sollen. Hier können nur Hypothesen und Vermuthungen aufgestellt werden. Es würde mich zu weit führen, wollte ich mich über die verschiedenen Zeugungstheorien in eine Untersuchung einlassen; ich werde nur soviel hier über Zeu-

gung im Allgemeinen sagen, als mir für meinen Gegenstand Brauchbares bekannt geworden ist, und als ich selbst glaube durch Nachdenken und Vergleichung aufgefunden zu haben. Zeugung geht uns hier nur in so fern an, als sie sich auf Thiere mit einem Nervensystem bezieht; Zoophyten, Pflanzen, Mineralien, wenn sie gleich lebende Geschöpfe sind, bleiben von unserer Untersuchung ausgeschlossen.

§. 3.

Zeugung ist das Gebanntwerden einer geistigen Individualität an die zeitliche und räumliche Schranke. Es ist die Manifestation einer Uridee im gegebenen lebenden Stoffe. Uridee und Geist ist eins und dasselbe. Der Geist oder das Wesentliche, Unvergängliche, soll mit dem Wandelbaren, Zufäligen geeinigt werden. Eine Idee gestaltet sich sichtlich. Das Unkörperliche wird von der Materialität umfangen; das selbstthätig Wirksame wird durch ein Fremdes gehemmt; ein Wesen, das nicht in dieser Welt war, soll in und mit dieser Welt verkörpert werden, von ihr afficirt werden, sie afficiren, so lange in ihr leben, bis es sie gleichsam in sich aufgenommen hat, und dann von ihr scheiden. — Einen bloßen Parallelismus zwischen Geist und Körper anzunehmen, beide als neben einander bestehend zu betrachten, wie Prof. Schmid zu Heidelberg (Friedreichs Archiv für Physiologie 1834. 2. H. S. 134—145) gethan, genügt mir nicht: es muß, wenn innere Einheit da sein soll, das Körperliche als lebendiges Substrat, vom Geiste beseelt, umgewandelt, individuell begeistet werden. Ist dieß unbegreiflich, so liegt die Unbegreiflichkeit nur in der Beschränktheit des menschlichen Begreifens, unwahr kann es darum nicht sein. Wir wissen also nicht, wie ein geistiges Wesen für die irdische Welt geboren werden kann, das wissen wir aber, daß höhere Geschöpfe nie anders in das irdische Dasein gelangen, als in dem Momente, wo die möglichst verschiedenen Individuen gleicher Art

in fleischliche Gemeinschaft treten, d. h. wo die geschiedenen Geschlechter gleichsam wieder eins werden: es müssen zwei getrennte Individuen zusammen wirken, um ein drittes ins Dasein zu rufen. Dieß große Geheimniß des Schöpfers hat der Mensch profanirt und entweiht, und hat das, was Erweiterung und Veredlung der Schöpfung sein sollte, zu niedrigem Sinnesgenuß seiner beschränkten Personalität herabgewürdigt. Der Wissenschaft kömmt es zu, die Zeugung von einem Gesichtspunkt aus zu betrachten, der mehr Licht und Trost gibt, indem sie den Genuß nicht als Zweck, sondern als Mittel zur Vervollkommnung des Menschengeschlechtes ansieht.

§. 4.

Soll die Zeugung das Mittel werden, daß ein geistiges Wesen hinfort ein körperliches Leben führen kann, so muß sie demselben den Stoff hergeben, in welchen es sich hinein leben soll. Sie liefert also das Substrat zu einem neuen Organismus, und dieß Substrat ist eine lebendige Materie. Die Zeugung beginnt aber durchaus nicht mit der Befruchtung, sondern es muß der dem individuellen Leben zu liefernde Stoff lange erst vorbereitet und zu einem bestimmten Grade von Organisation gebracht werden. Man könnte diese Zeugung die einseitige oder rein weibliche Zeugung nennen. Dieser, vor der individuellen Bildung geschaffene Stoff ist das Eichen, welches allen Thierclassen zukömmt, und das v. Baer auch in dem Folliculus Graefianus der Säugthiere bestimmt nachgewiesen hat. (De ovi mammalium et hominis genesi. Lips. 1827, und der Commentar dazu in Heusingers Zeitschrift für die organ. Physik, II., 125. — Vgl.: Coste und Delpech in Frorieps Not. XXXVIII., Nr. 832, 833. — XLIV., Nr. 960. — Prévost in Frorieps Not. XXIV., Nr. 523., S. 260. — Seiler, die Gebärmutter und das Ei des Menschen, S. 37. — Dr. Allen-Thomson und Dr. Sharpey in Frorieps Not. XXX., Nr. 639., S. 5—7.)

Nach ihm zeigten Purkinje (J. F. Blumenbachio summorum in medicina honorum semisaecularia gratulatur J. E. Purkinje. Subjectae sunt symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem. Vratisl. 1825), G. Valentin und Bernhardt (G. Valentins Handb. der Entwicklungs-Geschichte rc. S. 14—28) die völlige Analogie des im Folliculus Graefianus der Säugthiere enthaltenen Eichens mit dem unausgebildeten Ei des Vogels. Es besteht aber dieses Ei der Vögel und Säugthiere:

1) aus der Dotterhaut;

2) aus dem Dotter, oder dem Inhalt des Eies mit Eiweiß, das sich nach Rathke (Abh. I., S. 3, 8) und Herold (Untersuch. üb. d. Bild.-Gesch. der wirbellosen Thiere im Eie. Frankf. a. M. 1835. Tab. I., Fig. 1, 3, 5, 6, 8. a. Tab. II., Fig. 1, 2. a. Tab. III., Fig. 1, 3. a. Tab. XIII. a.) auch in den Insecteneiern erkennen läßt *). Bei Vogeleiern verhält sich der Inhalt, den relativen Quantitäten nach, anders, als bei Säugthieren, ist aber wesentlich derselbe;

3) aus einer Körnerschicht an der innern Fläche der Dotterhaut in Form einer scheibenartigen Membran, welche nach Rud. Wagner (Frorieps Not. XCVI., Nr. 994, S. 52, 15) die Befestigung des Keimbläschens an die Oberfläche des Dotters vermittelt, und später den primitiven Keim aufnimmt: es ist die s. g. Keimschicht;

4) aus dem Keimbläschen, das wieder aus einer sehr zarten Membran und einem durchsichtigen Inhalte besteht; dieß Keimbläschen ist bei Vögeln im Verhältniß zum Dotter kleiner, und in die Scheibe ganz eingesenkt, bei Säugthieren

---

*) Das Ei des Blutegels soll nach E. H. Weber (Meckels Arch., 1828, Nr. III., IV., 376) keinen Dotter haben, sondern nur Eiweiß, jener soll erst aus dem Eiweiß vom Keim gebildet werden. Dann wäre aber der Inhalt des Blutegel-Eies nur mehr als eine innigere Mischung von Dotter und Eiweiß zu betrachten.

größer, und nur zum geringern Theile von der Scheibe eingehüllt. Rud. Wagner hält das Keimbläschen und den auf demselben befindlichen Keimfleck für die primitiven Theile des Eies. Der Keimfleck ist der Keim selbst, und erscheint bald einfach, bald als zerstreute Kügelchen an der untern Wand des Keimbläschens (Joh. Müllers Archiv 1835, 4. Heft, S. 377. — Frorieps Not. XLVI., Nr. 994).

Es ist noch zweifelhaft, ob die zwischen den Eiern der Vögel und der Säugthiere gefundene Analogie sich auch auf andere Thierclassen anwenden läßt. Voreilig wäre es, bestimmt zu Gunsten einer solchen Analogie entscheiden zu wollen, besonders da einige Beobachtungen dagegen zu sprechen scheinen. Rusconi sagt vom Frosch-Ei, es bestehe nur aus dem Dotter, die Hüllen und der Schleim, die es umgeben, seien zu seiner Entwickelung nicht nothwendig, es habe keine Cicatricula, der Keim des Frosches sei der ganze Dotter (Joh. Müllers Archiv 1836, 2. H., S. 223, 224). Auch bei wirbellosen Thieren sah Rathke in den Eiern keine Keimschicht (Abh. zur Bildungs- und Entwickl.-Gesch., I., 5, II., 72). Es scheint also, als ob die Keimschicht und die Cicatricula in vielen Eiern von Thieren vor der Befruchtung nicht wesentlich nöthig sind. Die Dotterhaut aber darf nicht fehlen, denn wenn Rusconi bei der Entwicklung des Frosch-Eies die Hüllen des Eies für etwas Unwesentliches hält (Joh. Müllers Archiv 1836, II., 212, 223, 224), so möchte dieß zu weit gegangen sein; möglich mag es sein, daß die durch die Befruchtung einmal angeregte Kraft, auch ohne Hüllen des Dotters, aus diesem allein den Primitivstreifen kann entstehen lassen, aber es wird doch gewiß nur eine unvollkommne Bildung sein, die nicht bestehen, noch weniger die natürliche Entwicklung durchgehen kann. Es zwingt uns aber diese Beobachtung Rusconi's, dem Dotter auch in den Eiern höherer Thiere eine größere Bedeutung einzuräumen; sie zwingt uns

zu der Annahme, daß in ihm vorzugsweise die bildende Kraft wirksam ist, so daß er, wenn er auch seiner Hüllen beraubt wird, sich doch, vermöge dieser ihm einwohnenden bildenden Kraft, an seiner Oberfläche wieder neue Hüllen schaffen kann. — Das Keimbläschen halten Rud. Wagner und G. Valentin ebenfalls für einen Theil, der in allen Eiern aller Thiere wesentlich und beständig ist. (Joh. Müllers Archiv 1836, II., 162—169.)

Fehlen also die Narbe und die Keimschicht oft in schon befruchteten Eiern, so sehen wir uns genöthigt, als allgemein vorhandene, ursprüngliche, und darum wesentliche Theile des Eies, den Dotter, die Dotterhaut und wahrscheinlich auch das Keimbläschen mit dem Keimfleck anzunehmen. Der erste Einfluß, den das Ei durch die Befruchtung vom männlichen Samen erfährt, ist, daß es sich von seinem Folliculus losreißt, den Eierstock verläßt, in den Eileiter, und von da zur Brutstelle gelangt, welche entweder im Fruchthalter beim Menschen und den Säugthieren, oder außerhalb des Leibes bei den meisten übrigen Thieren ist. Dieser Act ist für das künftige neue Geschöpf ein durchaus nothwendiger, und muß als erste Folge der wahren Doppelzeugung betrachtet werden, in welcher Männliches und Weibliches zusammen wirken.

§. 5.

Hat das Ei solchergestalt (§. 4.) aufgehört, Bestandtheil eines Organes seiner Mutter zu sein, so beginnt auch sehr bald (wir wissen aber die Zeit für die verschiedenen Thierclassen nicht anzugeben) der wahre Individualisationsact. In denjenigen Eiern, wo schon eine Narbe, ein Keimfleck, ein Keimbläschen vorhanden waren, bildet sich diese Partie individueller aus, indem das Keimbläschen schwindet; in denjenigen aber, wo keine solche Anlage des neuen Individuums erkennbar ist, gehen Metamorphosen im Dotter vor, welche zur

Entstehung der Anlage in der Keimschicht nöthig zu sein scheinen. Wir können annehmen, daß in der einen Reihe von Geschöpfen die bisher zwar bestehenden, aber noch unthätigen verschiedenartigen Pole des Eies in Wechselwirkung treten, in der andern Reihe aber sich erst jetzt zwei verschiedenartige Pole bilden, welche auch sofort mit einander in Wechselwirkung kommen. Gewiß gehen in beiden Reihen Metamorphosen des Dotters vor, sie werden aber nur in der zweiten Reihe sichtbar. Die sichtbaren Metamorphosen des Dotters sind von Prévost und Dumas (Frorieps Not. VIII., Nr. 176, S. 337—346, mit der Abbildung A—Q), Rusconi (Développement de la grénouille commune. Milan 1826, I. P.), K. H. Baumgärtner (üb. d. Nerven u. d. Blut. Freiburg 1830, S. 27, 28, Tab. V., Fig. 10, 11—15. — S. 47, 48. — S. 50—53, Tab. IX., Fig. 4—18) und von K. E. v. Baer (Joh. Müllers Archiv, 1834, 6. H., S. 481—509) an Amphibien-Eiern beobachtet worden. Es scheint, als ob besonders Rusconi (Joh. Müllers Archiv, 1836, 2. H., S. 205—224) das Verdienst zukomme, solche Metamorphosen mit der Individualisation des neuen Geschöpfs in nähere Beziehung gebracht zu haben; denn vor ihm standen die Dottermetamorphosen gleichsam als ein isolirter, fremdartiger Bildungsact da, den man nicht zu deuten verstand; in seiner Beschreibung aber sieht man aus ihnen den Keim hervorgehen, und er hat sie mit der Bildung der Centraltheile des Embryo mehr in Einklang gebracht. In den Frosch- und Salamander-Eiern sind diese Metamorphosen folgende: Es entsteht erst eine Meridianfurche, welche von der obern (im Frosch-Ei dunkleren) Hemisphäre des Eies zur untern fortschreitet, in der obern tiefer, in der untern seicht ist, und den Dotter in 2 Hälften theilt. Der ersten Meridianfurche folgt eine zweite, auf der ersten im rechten Winkel stehende, in gleicher Richtung fortschreitende, welche den Dotter in 4 Theile scheidet. In-

dem sich die beiden ersten Furchen spalten, zeigt sich eine dem obern Pole etwas näher liegende Aequatorialfurche, wodurch der Dotter in 8 ungleiche Theile zerfällt, von denen die 4 obern kleiner sind, als die 4 untern. Die Theilung geht dann noch weiter, und es entstehen 8 obere kleinere, und 8 untere größere Theile des Dotters. In dieser Zeit trennt sich auch im Innern des Dotters die obere dunkle Hemisphäre von der untern hellen, der Gegensatz wird immer stärker, und es trennt beide Hälften eine Höhle. Noch weiter schreitet die Theilung der einzelnen Massen vor, und indem diese allmählig in so kleine Theile zerfallen, daß sie nicht mehr zu erkennen sind, daß also die Dottermasse wieder glatt erscheint, rückt die Höhle, welche beide Hemisphären trennt, seitwärts herab; das, was die erste Meridianfurche war, wird nun zum Eindruck, zu einer Rinne, die am gegenüberstehenden Pol sich mit einer Furche endigt (nach Rusconi der After). Zugleich entsteht in der hellern Hemisphäre eine Höhle, und so spricht sich nun im Dotter der Gegensatz, einestheils als dunklere, vollkommner, früher und rascher organisirte, und anderntheils als hellere, unvollkommner, später und langsamer organisirte Hälfte aus. Es ist in diesen Metamorphosen eine Annäherung an die embryonische Bildung nicht zu verkennen; Rusconi nennt sie passend „une sorte de crystallisation particulière, une opération au moyen de laquelle la nature prépare les molécules élémentaires des principaux systèmes“ (Développement de la grénouille commune p. 22). Die Metamorphosen sind ein lebendiger Act; das bestimmende Moment geht vom schwarzen Pol aus, von hier beginnen die Verwandlungen, zu ihm beziehen sie sich, und hier sind sie immer am früheſten vollendet. Gewiß werden sie durch den lebendigen Einfluß des männlichen Samens veranlaßt, welcher das latente Leben des Eies weckt und zur Individualisirung befähigt, ohne daß man mit v. Baer (Joh. Müllers Arch., 1834,

VI., 504) anzunehmen braucht, der Same durchdringe die Masse des Dotters und zertheile sie. Vielmehr ist es das neu sich regende Leben selbst, was eine Anziehung und Abstoßung der Dotterkügelchen bewirkt, wie es Baumgärtner ausgesprochen hat (Joh. Müllers Arch., 1835, VI., 570).

§. 6.

In andern Thierclassen gehen ähnliche Metamorphosen des Dotters vor. Stiebel sah bei dem Ei der Teichhornschnecke (Limnaeus stagnalis) um den entstandenen Keimpunkt die ganze Kügelchenmasse sich schnell herumdrehen, und erst still stehen, wenn der Keim sich individualisirt; er vergleicht diese Bewegung mit derjenigen der Infusorien. (Meckels Archiv, II., 4, S. 561, 562, 566. — Burdachs Physiol., II., §. 377, S. 179, 180, §. 471, S. 687, 688.) Auch in den Insecten-Eiern haben Rathke (Abh. zur Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte rc., II., 72.) und Herold (Untersuch., Tab. III., Fig. 2. — Tab. XIII., Fig. 3, 4, II.) Umbildungen des Inhaltes im Ei beobachtet, indem sich die Kügelchen allmählig so gruppiren, daß man die künftige Larve gleichsam im Umriß erkennt. In andern Thieren dagegen ist keine Metamorphose des Dotters erkennbar. Das befruchtete Ei des Barsches (Perca fluviatilis) hat Rusconi genau untersucht, und keinerlei Art von Furchen sich bilden sehen (Joh. Müllers Arch., 1836, I., 208). Vom Vogel-Ei existirt meines Wissens nur eine Beobachtung, die auf ähnliche Umwandlungen einen Schluß erlaubte. Baumgärtner fand in der Narbe eines Eies der Grasmücke tiefe, unregelmäßige Einkerbungen, wie sie in den Eiern von Fröschen vorkommen (Beobachtungen üb. d. Nerven u. d. Blut, S. 65). Doch dieß Factum steht zu vereinzelt da, als daß es für die Classe der Vögel entscheiden könnte, eine einzelne Art könnte allenfalls eine Ausnahme von der Regel machen, und vielleicht war das beobachtete Ei auch noch von der Norm abweichend. Es ist

sehr wahrscheinlich, daß diese Metamorphosen im Dotter der Batrachier und Saurier die Ausbildung der s. g. Keimschicht zum Zweck haben, indem sich nun heterogene und wesentliche Theile scheiden, und in letzteren die eigentliche Individualisation oder das specifische Leben sich manifestirt. Da, wo sie nicht gesehen werden, ist die Keimschicht schon vor der Befruchtung vorhanden, und es bedarf dann solcher Anziehungen und Abstoßungen im Dotter nicht mehr, weil die Scintilla spermatica schon ein mehr organisirtes Gebilde zu beleben und zu individualisiren vorfindet.

§. 7.

In denjenigen Eiern, wo ein Keimbläschen vorhanden ist, schwindet dieses bei der Ausbildung der Keimschicht. Wahrscheinlich wird nach Rud. Wagner (Frorieps Not. XLVI., No. 994, S. 52. 13, 14) das Keimbläschen von der Keimschicht des Eies aufgenommen, und der Keimfleck des Bläschens bildet sich hier weiter aus, wobei es noch ungewiß bleibt, ob das Bläschen platzt, oder sich abplattet, oder zusammenschrumpft, indem es mit der Keimschicht verschmilzt. Das Keimbläschen ist anfangs im Mittelpunkt des Eies, und begiebt sich erst bei reifern Eiern an die von der Anheftungsstelle des Eierstocks abgekehrte Wand des Eichens, wo es dann durch die Dotterhaut hindurch wahrnehmbar ist. Das Ei erhält nach dem Schwinden des Keimbläschens von den äußern Umgebungen, den Fallopischen Röhren und Tuben der Mutter in Vögeln und Säugthieren membranöse Umkleidungen: das Eiweiß mit dem Chalazen, die Eischalenhaut und das Chorion, welches sich nach G. Valentin (Handb. d. Entwickl.-Gesch., S. 39, 80) in den Tuben der Säugthiere dem Ei anbildet, und zu diesen kommen in den letzt genannten Classen von Thieren noch die Hüllen, welche vom Uterus aus gebildet werden, und hier das Ei umschließen, so wie die secernirten Flüssigkeiten des Fruchthalters. Diese Hüllen und Mem-

branen interessiren uns im Verlauf dieser Darstellungen nicht ferner, und wir richten unsere ganze Aufmerksamkeit nun auf die Veränderungen der Keimanlage, in denen aber auch nur das besonders hervorgehoben werden soll, was sich auf die Entstehung des Nervensystems bezieht.

§. 8.

Die erste sichtbare Metamorphose, in welcher das werdende Individuum zu erkennen ist, ist das Erscheinen des Primitivstreifens. Es sondert sich nämlich ziemlich in der Mitte der Keimhaut ein dunklerer Theil von der durchsichtigen Masse ab, wird dicker als diese, senkt sich in dieselbe ein, und zieht sie zugleich an sich. In allen Thieren hat dieser Streifen schon eine dem aus dem Ei schlüpfenden Jungen mehr oder weniger angenäherte Gestalt, in allen Thieren ist, wenn nicht ganz vorn, doch in der vordern Hälfte des Körpers die Dimension der Breite am stärksten, in allen Thieren krümmt sich dieser Streifen so über den Dotter, daß eine Fläche des Streifens unmittelbar über dem Dotter concav, die andere Fläche nach der Dotterhaut zu convex ist. Bei Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugthieren folgen dem Primitivstreifen sehr bald die Primitivfalten und die Rückensaite. Der zuerst auftretende dickere Streifen senkt sich entweder in die Keimhaut ein, oder diese erhebt sich selbst neben dem Streifen der Länge nach, kurz, es erscheint neben dem Primitivstreifen zu jeder Seite eine Falte oder Wulst, die, so wie der Streifen, aus dichterer Körnermasse besteht, und unter dem Streifen wird eine gebogene Saite (Chorda dorsalis) sichtbar, ebenfalls als dunkler Körnerstreif, der von einer durchsichtigen, glashellen, festen Hülle umgeben ist, während zwischen den Falten, oder sogenannten Rückenplatten, eine durchsichtige wässrichte Flüssigkeit erscheint (G. Valentins Handbuch, S. 154—158).

§. 9.

Es verrückt uns den Standpunkt erfolgreicher Forschun-

gen gleich von vorn herein, wenn wir in diesem Zeitpunkte der Metamorphosen etwas Anderes sehen wollen, als reine Bildungsprocesse oder Lebensacte. So scheint z. B. diese Periode zweckmäßig die Zeit der Juxtaposition genannt werden zu können, wie es G. R. Treviranus (die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens, I., 79, 82) gethan hat; man sieht hier die Bildungen nur dadurch entstehen, daß die Kügelchen der Bildungsmasse gegen einander veränderte Stellungen annehmen, in den scheinbar homogenen Massen bemerkt man nur Formänderungen. Aber offenbar gehen hier schon innigere Metamorphosen vor; mit dem Erscheinen des Primitivstreifens verwandelt sich die Keimhaut, sie wird mehr membranartig, formirt sich mehr, ihre äußere Fläche oder Hälfte wird durchsichtiger, feinkörniger, ihre innere grobkörniger oder dunkler, so daß diejenigen Schriftsteller, welche sich besonders um die Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte verdient gemacht haben, annehmen, sie bilde nun zwei Struta, deren oberes sie seröses Blatt, und deren unteres sie das Schleimblatt nennen. Zwischen beiden Lagen, die später wirklich gesondert werden, tritt sehr bald noch eine dritte Schicht, das Gefäßblatt, auf, eigentlich nicht sowohl eine Membran, als nur noch individueller metamorphosirter Bildungsstoff, der später in Form von Blutkügelchen und von Gefäßen erscheint (Chr. Pauder, diss. in. sist. historiam metamorphoseos, quam ovum incubatum prioribus quinque diebus subit. Wirceb. 1817. — Desselben Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte des Hühnchens im Ei. Würzb. 1817. — K. E. v. Baer, üb. d. Entwickl.-Gesch. d. Thiere, 1. Th. Königsb. 1828. — Burdachs Physiol. als Erf.-Wiss., 2. Bd., S. 239 u. f. — G. Valentins Handb. der Entwickl.-Gesch., S. 146 u. f.). Baumgärtner will zwar die Existenz des Gefäßblattes nicht zugeben (Beob. üb. d. Nerven u. d. Blut, S. 86); auch Treviranus nennt die Abtheilung der entwickelten Keimhaut in verschiedene Schichten: auf einen ver-

werflichen Stamm gepfropfte Reiser (die Ersch. u. Gesch. d. organ. Lebens, I., 83). In Wahrheit sind auch alle diese Schichten anfangs durchaus nicht darstellbar, geschweige denn als gesonderte Membranen zu demonstriren, auch kommt in der Bildung des Embryo sehr bald Anderes hinzu, was weder dem serösen, noch dem Gefäßblatt, noch der Schleimschicht angehören kann, namentlich die Nervenmasse. Aber wenn wir auf die weitere Ausbildung der Keimhaut sehen, in wie fern sie in den Embryo eingreift, wenn wir uns gedrungen fühlen, die Metamorphose in der Dicke der Keimhaut in Aeußeres, Inneres und zwischen beiden Enthaltenes, wenn auch nur hypothetisch, anzunehmen, indem ja solche Sonderungen später offenbar erfolgen, die doch ihr Analogon in einer frühern Periode gehabt haben müssen — so erscheint die Annahme dieser Verwandlung der Keimhaut in eine seröse (der Dotterhaut zugewandte), eine Schleimschicht (welche auf dem Dotter aufliegt), und in eine Gefäßlage (die zwischen beiden ist) der Natur ganz angemessen zu sein. (Vergl. medic.-chir. Zeit. 1831, 3. Bd., S. 11. — Dr. Allen-Thomson in Frorieps Not. XXX., Nr. 639, 640.)

§. 10.

Das erste Rudiment des Embryo, das in den höheren Thieren sich als Primitivstreifen zeigt, ist in den Würmern und Mollusken nicht so deutlich, ja es kann sogar ein scheinbar selbstständiges, von dem des vollendeten Thieres sehr verschiedenes Leben führen. Doch muß das erste Rudiment, wie es auch in den unvollkommensten Thieren erscheinen möge, dem Primitivstreifen der Insecten, Fische, Amphibien, Vögel und Säugthiere analog sein. Die Zeit, wo es erscheint, ist bei den verschiedenen Thierclassen sehr verschieden; es scheint, daß das Auftreten des Primitivstreifens, je höher die Stufe der Bildung des vollendeten Thieres ist, um desto mehr an bestimmtere Zeitpunkte gebunden wird, da im Gegentheil bei In-

secten, Würmern und Mollusken die äußern Verhältnisse einen viel merklicheren Einfluß auf die langsamere oder schnellere Entwicklung des Eies ausüben; auch bei Fischen sogar die Wärme, die Luft, das Wasser und das Licht viel dazu beitragen, ob der Primitivstreifen früher oder später sichtbar wird. Bei der Teichhornschnecke (Limnaeus stagnalis) erkennt man am 4ten Tage, nachdem das Ei gelegt worden, die ersten Spuren des Embryo (Stiebel, Meckels Arch., II., 4, S. 561, der aber nichts von Nerven gesehen hat; Ebend. S. 568. — Carus in Burdachs Physiol., II., 179). Ebenso einige Tage nach der Geburt des Eies in der Wasserassel (Rathke, Abh. zur Bildungs- und Entwickl.-Gesch., I., 5). In den Eiern der Musca vomitoria beobachtete Herold die frühesten Spuren des sich individualisirenden Lebens in der 5ten Stunde nach dem Legen des Eies, als erste Sonderung im Dottersack (Untersuch. üb. die Bild.-Gesch. der wirbellosen Thiere, 1ste Lief., Frankf. a. M. 1835, Tab. XIII., Fig. 7). In Bombyx quercus am ersten Tage (Ebend. Tab. IV., Fig. 3). In Sphinx ocellata 36 Stunden nach dem Ablegen des Eies (Ebend. Tab. III., Fig. 4). In Fischen ist es begreiflicher Weise nicht gut möglich, über die Zeit etwas zu bestimmen, da das Befruchtungsgeschäft nicht so leicht beobachtet werden kann. Am Salamander sah Rusconi 4 Tage nach dem Legen die erste Entwicklung des Embryo (Burdachs Physiol., II., 235). Im Frosch-Ei sah v. Baer in der 16ten Stunde nach dem Legen erst die Verwandlungen des Dotters, und einige Stunden später den Primitivstreifen (Burdachs Physiol., II., 223). Die Entwicklung des Hühnchens im Ei bestimmt v. Baer als in der 14ten, 15ten Stunde nach der Bebrütung beginnend (üb. d. Entwickl.-Gesch. d. Thiere. Königsb. 1828, S. 12). Allen-Thomson setzt die Entwicklung in die 7te oder 8te Stunde nach begonnener Brütung (a. a. O.). Im Kaninchen-Ei erblickte Coste am 7ten Tage die ersten

Rudimente des Embryo-Körpers (Joh. Müllers Arch., 1835, 3. H., S. 226). Im Menschen ist der Primitivstreifen wahrscheinlich mit dem 15ten Tage nach der Conception erkennbar (Burdachs Physiol., II., 372), und man kann denselben Termin für viele Säugthiere annehmen. Freilich ist diese Zeitbestimmung sehr schwankend, weil man selten den Moment der Befruchtung mit Gewißheit angeben kann, und weil es bei höhern Thieren so schwer hält, das Eichen gerade dann zu erhalten, wenn sich der Embryo zu bilden anfängt. In Eier legenden Thieren kömmt noch die Schwierigkeit hinzu, daß das Legen der Eier und ihre Befruchtung bald einander folgen, bald vorausgehen, wovon man die Zeitfolge in vielen Thieren noch nicht kennt, und daß das Brüten einen so großen Unterschied in der Entwicklung macht, denn Befruchtung und Brütung folgen sich oft erst in längern Zwischenzeiten.

§. 11.

Nach dem Auftreten des Primitivstreifens hört der Einfluß des mütterlichen Lebens keineswegs auf, und selbst da, wo sich der Embryo im Ei außerhalb des Mutterleibes entwickelt, ist dem Embryo ein fremder, lebendiger Stoff, der nicht sein eigner ist, und den er erst in seine eigne Natur verwandeln muß, nothwendige Bedingung zu seinem Leben. Der Dotter, die Dotterhaut, das Eiweiß und der Theil der Keimhaut, von welchem der Embryo sich abschnürt, müssen lebendig sein, nicht allein eine eigenthümliche Mischung und Form haben, sondern sie müssen genau das mütterliche Leben repräsentiren, in so fern es ein erhaltendes, zeugendes, nährendes Leben war. Dieser Charakter inhärirt wesentlich allem dem, was im Ei nicht dem Embryo selbst angehört, und was er daher entweder sich assimiliren, oder von sich entfernen und ausstoßen muß. Mit dem Auftreten des Primitivstreifens beginnt also ein Gegenüberstellen zweier Lebensprocesse, des individuell sich bildenden embryonischen, und des unterliegenden müt-

mütterlichen. In den ersten Zeitpunkten der Entwickelung ist das Leben der Hüllen und des Dotters noch das überwiegende, es gehen daher Metamorphosen vor, die vom Embryo nicht abhängen, die sogar bis zur Gefäß- und Bluterzeugung gelangen (Vena terminalis). Es fehlt aber diesem mütterlichen Leben das geistige Princip, und darum trägt es die Vernichtung in sich, während der Keim, dem ein geistiges Leben eingeboren ist, sich nothwendig auf Kosten des ihm dargebotenen lebendigen Stoffes, gleich einem Parasiten, weiter ausbilden muß, denn es ist eben die Natur des Geistes, nie zu ruhen und zu rasten, sondern, die äußern Verhältnisse mögen noch so sehr seine Thätigkeit überwiegen, immer fortzustreben, fortzuarbeiten, fortzuleben. Der lebendige Nahrungsstoff des Eies ist auf die, ihm im Mutterleibe und vom Embryo gesetzten Grenzen beschränkt, der Embryo aber kennt keine Grenze und schreitet unaufhaltsam vorwärts. Wo sich ihm etwas feindlich gegenüber stellt, was er überwältigen kann, da vernichtet er es, oder nimmt es in sich auf; wo ihm ein Mächtigeres entgegentritt, da kann sein Leben in eine ganz andere Form gezwungen werden, untergehen aber kann es nimmermehr.

§. 12.

Es kömmt sehr viel darauf an, über diesen Primitivstreifen und seine secundären Bildungen klare Begriffe festzustellen. Da von ihm aus sich das ganze neue Wesen entwickelt, so müssen in ihm die Hauptmomente des werdenden Lebens entwickelt sein. Es enthält das potentia, was später actu erscheint. Er, als das Ersterscheinende, muß das Wesentliche der Organisation in sich haben. Was in dem großen Proceß der Verleiblichung den Anfang macht, das müssen wir überhaupt als Princip aller Verleiblichung, also aller Bildung, alles Ernährens, alles Wachsens, aller strengeren Sonderung und Individualisation anerkennen. Es muß also der Grund und Boden dieses Primitivstreifens, seine Bedeutung und das

Princip seiner Bildung angegeben werden. So haben wir hier folgende Fragen zu beantworten:

1. Wo und an welchen Theilen der schon gegebenen Bildungsstätte erscheint der Primitivstreifen?

2. Was bedingt seine Entstehung?

3. Was ist der Primitivstreifen? Repräsentirt er das Rückenmark, oder die Wirbelsäule, oder die Membranen?

4. Welches ist das Princip und der Typus seiner Bildung?

§. 13.

1. Welches ist der Boden und die Bildungsstätte des Primitivstreifens?

Diese Frage hat nur dadurch Sinn und Bedeutung, daß die neuere Physiologie eine allmählig sich weiter ausbildende Spaltung der Keimhaut in der Dimension der Tiefe, oder eine Sonderung derselben in ein seröses und in ein Schleimblatt annimmt (§. 9.). Es frägt sich also, zeigt sich das Rudiment des Embryo an dem serösen oder an dem Schleimblatt, oder entsteht es zwischen beiden vielleicht aus der Gefäßschicht? Letzteres kann schon deshalb nicht zugegeben werden, weil alle Blut- und Gefäßbildung im Embryo, wie wir später sehen werden, erst nach dem Primitivstreifen erkennbar wird. Es stimmen aber alle Beobachtungen darin überein, daß die seröse Schicht die eigentliche Lagerstätte dieses Streifens sei, daß sich das Schleimblatt erst an ihn heran, dann in ihn hinein bilde, daß also das seröse Blatt die primäre Bildung des Primitivstreifens bedinge, das Schleimblatt aber die secundäre. Nur das ist noch zu bestimmen, ob der Embryo sich an der innern, oder an der äußern Seite des serösen Blattes formire? Ob er unmittelbar auf dem Dotter, oder von demselben abgewandt, zwischen Dotterhaut und serösem Blatt entstehe? — Rathke (über den Flußkrebs S. 77 — 91), v. Baer (über Entw.-Gesch. d. Th. S. 245 — 247), Burdach (die Physiol. als

Erf.=Wiss. II. §. 459) und G. Valentin (Handb. d. Entw.=Gesch. S. 147, 148) haben es deutlich ausgesprochen, daß in dieser Hinsicht die Thiere, so wie sie durch die Anwesenheit oder Abwesenheit einer Wirbelsäule in zwei Classen zerfallen, auch in Hinsicht auf ihre Entwicklung sich in zwei große Reihen theilen lassen. Die Wirbellosen entwickeln sich unter dem Dotter, unmittelbar an demselben, an der innern Fläche des serösen Blattes, und nehmen den Dotter ganz in sich auf, verwandeln ihn in ihre Leibestheile. Die Wirbelthiere aber bilden sich auf dem Dotter, zwischen serösem Blatt und Dotterhaut, an der äußern Fläche der serösen Schicht, abgewandt vom Dotter, den sie nur theilweise in sich aufnehmen und größtentheils von sich abschnüren. Wäre dieser Satz ausgemachte Wahrheit, so wäre er einer der wichtigsten in der Biologie. Wir hätten alsdann den klarsten Beweis, daß das Leben beider Thierreiche ein absolut verschiedenes wäre, und wir hätten volles Recht, gegen eine Parallelisirung der Systeme und Organe zwischen Wirbellosen und Wirbelthieren zu protestiren. Namentlich dürfte alsdann wohl der Ganglienstrang der ersteren nicht als ein Analogon des Rückenmarks der letzteren betrachtet werden. Ich kann mich aber nicht überzeugen, daß dem also sei. Die Beobachtung reicht nicht so weit, um durch unmittelbare Anschauung zu erweisen, daß die Wirbellosen sich an der innern Fläche des serösen Blattes entwickeln, die Membranen lassen sich in den Eiern dieser Thiere nicht so deutlich in ihre Schichten sondern, als bei den Wirbelthieren, man kann nur so viel erkennen, daß das Rudiment des Embryo mit der Bauchseite nach außen (nach der Dotterhaut hin), mit der Rückenseite nach innen (nach dem Dotter hin) gewandt sei, man erkennt das seröse Blatt nicht so deutlich, um sagen zu können, ob die Faltungen desselben einwärts oder auswärts gehen. Das Rudiment des Embryo erscheint als eine Verdickung der serösen Schicht. Niemand hat

noch gezeigt, daß sich bei den Wirbellosen das seröse Blatt von innen nach außen einfalte, damit die Bildung des Ganglienstranges zu Stande komme; oder wollte man annehmen, daß dieser sich ohne serösen Ueberzug sogleich als solide Nervenmasse inwendig am serösen Blatt ausbilde? Das wäre gegen alle Bildungs-Analogie. Woher erhält denn der Ganglienstrang seine Hüllen? Formiren sie sich etwa erst, nachdem sein Rudiment schon entstanden ist, aus der Oberfläche des Dotters? Der Dotter ist aber zu dieser Zeit noch als dem Embryo fremdartig zu betrachten, er kann unmöglich für einen dem Embryo so wesentlichen Theil die unmittelbare Hülle hergeben. Die Masse des Ganglienstranges der Bauchthiere ist deutlich derjenige des Gehirns und Rückenmarks der Rückenthiere in Hinsicht auf Structur und Mischung so sehr gleichkommend, daß wir uns genöthigt sehen, zwischen beiden auch in Hinsicht der ersten Entstehung eine Gleichheit anzunehmen, und unmöglich kann der Längennervenstrang der Wirbellosen, der im erwachsenen Thiere schon zwei Hüllen zeigt, welche mit der harten und weichen Hirnhaut der Wirbelthiere zu vergleichen sind (Treviranus Biol. I., 360), in der Bildung des Embryo von etwas anderem als ebenfalls vom serösen Blatt seine Hüllen bekommen haben, nicht von einer secundären Haut des Dotters.

§. 14.

Ich halte es demnach nicht nur für unerwiesen, daß in den s. g. Wirbellosen das Rudiment des Embryo sich an der innern Seite des serösen Blattes bilde, sondern für alle Bildungsanalogie widersprechend, und statuire, daß bei allen Thieren, welche mit einem Nervensystem versehen sind, der Primitivstreifen sich durch eine Verdickung der serösen Schicht der Keimhaut bilde, an deren äußerem Statum sich die ersten Anfänge des Nervensystems zeigen. In beiden Thierclassen bilden sich aus die-

ser selben Schicht, in welcher das Nervensystem entsteht, auch die Extremitäten, nur sind sie in den Bauchthieren von der Schleimschicht und dem Dotter abgewandt, in den Rückenthieren zugewandt. So, glaube ich, muß der Typus der Bildung bei allen Thieren einer und derselbe sein, und wenn die Extremitäten bei der einen Reihe eine entgegengesetzte Richtung haben, als bei der andern, so ist dieß doch bei weitem nicht eine solche Abweichung, als wenn man annimmt, der Ganglienstrang entwickele sich bei der einen Reihe an einer entgegengesetzten Fläche des serösen Blattes, als bei der andern. Es ist also, nach meiner Ansicht, allen gemeinschaftlich, daß das Nervensystem mit dem ersten Rudiment des Embryo, oder der Primitivstreifen auf der äußern Seite des serösen Blattes entsteht, sich in dasselbe hineinsenkt, und daß alsdann das seröse Blatt mit dem Schleimblatt den Dotter überwächst.

§. 15.

2. Was bedingt die Entstehung des Primitivstreifens? Verschiedene Ansichten gibt es hier. Die Befruchtung des Weibes vom Manne haben sich Einige so gedacht, daß vom Mann aus nur die Erweckung des Lebens in dem Ei herkomme, daß also der Mann zur Zeugung nichts weiter beitrage, als das Geschäft derselben einzuleiten, und daß vom Samen des Mannes kein wirklicher Bestandtheil hergegeben werde. Dem scheint der Umstand zu widersprechen, daß die Frucht doch offenbar materielle Bildungen des Mannes nachbilde, z. B. sechsfingrig werde, wenn es der Vater ist; dieser Einwand ist freilich nur scheinbar, gerade das angeführte Beispiel zeigt, daß ohne wirklich hergegebenen Stoff bloß die Idee der Organisation realisirt werden kann, denn es wird doch wohl nicht vom kleinen Finger des Vaters der Stoff der Frucht überliefert werden? Aber es sprechen andere Erfahrungen dafür, daß wirklich etwas vom Samen in die Gebärmutter, oder an das Ei gelangen muß, damit dieß be-

fruchtet werde. (Oken, die Zeugung, S. 70 u. f.) Weiber geben den Samen zurück, wenn sie nicht empfangen, behalten ihn bei sich, wenn der Beischlaf fruchtbar ist. Unterbindung einer Trompete hindert bei Thieren das Befruchten eines Eichens auf dieser Seite. Man fand Samenthierchen in den Trompeten. Die Samenthierchen sind dem Samen zu seiner befruchtenden Kraft wesentlich nöthig. In keiner Zeugung durch verschiedene Geschlechter fehlt der männliche Same, seine materielle Gegenwart scheint ein unumgängliches Erforderniß zur Conception zu sein, und wenn alle Momente der Zeugung zusammen treffen, aber kein Same an das os uteri gelangt, so wird niemals ein Embryo entstehen. Es ist also wahrscheinlich, daß der Same, wenigstens in der Regel, zur materiellen Bildung der Frucht seinen Theil beitrage.

§. 16.

Soll die Hypothese von Prévost und Dumas, daß die Samenthierchen in dem sich bildenden Embryo als Rückenmark und Hirn anschießen, einer Berücksichtigung werth sein? (Frorieps Not. XI. S. 225.) Spuren solcher Ansicht finden sich schon in Boerhave Institut. rei med. §. 301., wo er die animalcula masculini seminis als rudimenta corporis futuri humani betrachtet, nachdem er erst gezeigt, daß das Rückenmark im Embryo die Basis sei, von welcher aus sich alle übrigen Theile bilden. (Vergl. den Commentar von Haller Vol. II. p. 663.) Die Wichtigkeit der Samenthierchen haben Prévost und Dumas sehr gut dargethan. (N. P. Adélon Physiol. de l'homme T. IV. p. 119 — 121.) Daß die Samenthierchen Infusorien sind, würde der Sache nicht hinderlich sein, wir haben gesehen, daß die Grundlage des Nervensystems ein wirklich lebender Keim sein muß, auch beobachtete Stiebel, daß die ersten, das Rudiment der Teichhornschnecke constituirenden Elementartheile sich wie Infusorien verhalten. (Meckels Arch. II. 4. S. 561, 563.) Die

verschiedene Gestalt der Samenthierchen, die nicht mit den Formationen des Nervensystems congruirt, ließe sich auch noch übersehen, denn die Gestalt ist immer etwas Unwesentliches und Veränderliches. Daß das Samenthierchen in die Narbe des befruchteten Hühner-Eies nicht eindringen kann, könnte mit der Annahme ausgeglichen werden, daß das Samenthierchen ja sich nur an die Narbe brauchte anzuschmiegen und mit derselben zu verwachsen. Schon mehr Gewicht hat es, daß man das Frucht-Ei durch Berührung mit Samen befruchten kann, man mag die helle oder die dunkle Seite des Eies berühren, daß sich aber der Embryo immer nur an der dunkeln Seite bildet. (Burdachs Physiol. I. 542, 543.) Am meisten scheint mir aber gegen diese Idee, daß das Samenthierchen das Nervensystem repräsentire, das zu streiten, daß alsdann dieses System geradezu nichts weiter wäre, als ein rein körperliches Organ, daß man es alsdann nicht mehr als Manifestation des Geistes betrachten könnte; es wäre etwas Fremdes, Hinzugekommenes, mit der übrigen Organisation nur zufällig Uebereinstimmendes, es bedürfte noch einer prästabilirten Harmonie, und das Auftreten der geistigen Lebensäußerungen müßte noch in einem neuen Bildungsmittel gesucht werden, welches dieß fremde Wesen mit dem Bildungsstoff in Einklang brächte. Das Organ des Geistes muß vom Geiste selbst geschaffen werden, der Geist bringt die Harmonie selbst hinein, ihm darf nicht erst ein anderes Wesen Leben geben, er ist selbst das Leben.

§. 17.

Die Gegenwart der Samenthierchen scheint nur in so fern mit der befruchtenden Kraft des Samens in Verhältniß zu stehen, als sie ein Ausdruck der hohen Lebensfähigkeit dieser Flüssigkeit ist. Ein Same, dem die Samenthierchen fehlen, wird entweder nur einem unvollkommnen Leben als Substrat dienen, oder er wird untauglich zum Zeugungsgeschäft sein.

Je höher die Lebensfähigkeit dieser Flüssigkeit ist, desto wesentlicher muß sie zur Formation des Erzeugten beitragen. Ich glaube also, daß der Same selbst mit dem Ei zusammentreffen muß, um das Substrat für das neue Geschöpf, um das Material zu seiner Bildung herzugeben. Lebensfähige Materie muß sowohl die Mutter in dem Ei, als der Vater im Samen hergeben, damit die lebendige materielle Grundlage für den Geist da sei. In dem Augenblick, wo beide sich durchdringen und vereinigen, beginnt das Werk der neuen Schöpfung, ein neues Leben tritt auf; aber noch ist das eigne, individualisirte Walten des Geistes nicht erkennbar, noch bereitet er sich erst seine Stätte vor, noch ordnet er erst den fremden, von den Aeltern hergegebenen Bildungsstoff. Erst dann, wenn dieser Primitivstreifen sichtbar wird, hat sich der Geist als Individuum verkörpert. Der Primitivstreifen ist also bedingt durch die erste Manifestation des Geistes als Individuum, durch den Anfang seiner Verkörperung. Wie dieß möglich sei, das vermögen wir nicht zu erfassen, und müssen die Untersuchung darüber als etwas, das über unsern Horizont liegt, beseitigen. Folgende Ansicht ist in Okens Zeugungs-Theorie entwickelt worden: Das unbefruchtete Ei gibt den Stoff für die vegetativen Systeme, der Same (der Milch) den für die animalen her, nicht als ob das Ei schon Darm, Haut und Athemorgan wäre, und als ob der Milch schon Nervensystem wäre. Sondern im Zusammentreffen des Milchs mit dem unbefruchteten Ei, in der eigentlichen Befruchtung, bildet sich im Ei die vegetative, im Samen die animale Seite des neuen Geschöpfs aus. Die Vereinigung beider ist eben der Schöpfungsact eines vollkommnen Organismus. (Allgem. Nat.-Gesch. 4. Bd. S. 316, 317.) Diese Theorie abstrahirt ganz vom Geistigen. Mir scheint es, daß dem Samen keine nähere Beziehung zur Entstehung des Nervensystems zusteht, als dem Ei; das Nervensystem scheint mir

aus beiden, aus der Durchdringung des Eies mit dem Samen, und dem daraus erzeugten lebendigen Substrat hervorzugehen, durch die Operation des individualisirenden Geistes. Alle andern Momente, welche, außer dem individuellen Leben der Zeugenden selbst, den Keim befähigen sollen, sich selbstständig zu entwickeln, müssen wir zurückweisen, besonders wenn sie in Agentien gesucht werden, die ein mehr allgemeines Naturleben anzeigen, als Wärme, Elektricität u. s. w. So die Hypothesen von Dutrochet, Coste und Delpech. Nach Dutrochet ist die erste Bildung des Embryo der elektrischen Interferenz zweier Flüssigkeiten zuzuschreiben, welche eine verschiedene Molecular-Elektricität besitzen. Er ist auf diese Idee gekommen durch Versuche, wo er auf Eiweißstoff verschiedene Elektricitäts-Strömungen einwirken ließ, wodurch es gelungen sein soll, aus dem Eiweiß Muskelfasern darzustellen. (Frorieps Not. XXXII. Nr. 693. S. 165. — Vergl. die Kritik von Joh. Müller ebend. Nr. 770. Bd. XXXV. S. 340 bis 343.) Auch Coste und Delpech (Frorieps Not. XXXVIII. Nr. 832, 833) nehmen als Grundursache der Zeugung einen elektrischen Proceß an, der die magnetische Kraft in dem Bläschen entwickelt.

§. 18.

3. Was ist der Primitivstreifen?

Die Stellung und Lage, so wie die weitere Ausbildung desselben gestatten keinen Zweifel darüber, daß der Primitivstreifen in der einen Reihe der Thiere die Mittellinie des Rückens und den Kopf, in der andern die Mittellinie des Bauchs und der Brust und den Kopf darstellt. Es ist aber noch dunkel, ob das, was zuerst auftritt, wirklich das Nervenmark sei, oder ob es vielmehr die Häute, oder wohl gar das Analogon der Knochen der Wirbelsäule repräsentire. Geoffroy St. Hilaire bemüht sich, die Priorität des Knochensystems zu beweisen (Philosophie anatomique I. p. 7 — 14. 21 — 23),

indem er nicht allein für die Wichtigkeit desselben Gründe aufführt, sondern aus der Untersuchung monströser Embryonen den Umstand benutzt, daß zuweilen bei Abwesenheit des Hirns sich dennoch alle Knopfknochen vorfinden. Auch K. E. v. Baer hält den Primitivstreifen für den Vorläufer der Wirbelsäule; in den Rückenplatten bilden sich die Rudimente der Wirbelbogen und in der Axe jener zukünftigen Wirbelsäule die Rückenseite, Chorda dorsalis. (Ueber Entw.-Gesch. d. Thiere I. 14, 15.) Coste und Delpech sind dagegen überzeugt, daß das in dem Bläschen zuerst sich Bildende ganz allein das Nervensystem ist, dem sich durch magnetische Polarisation und Anziehungskraft erst die übrigen Theile an- und einbilden; es wird nämlich aus dem Dotter und dem Serum desselben Nahrungsstoff durch die Pseudomembran des größern, das Ovulum einschließenden Bläschens, vermittelst Endosmose ins Ovulum aufgenommen, und die Kügelchen dieses Nahrungsstoffs sind der Bildungsstoff für Gehirn, Rückenmark und Nerven. (Frorieps Not. XXXVIII. Nr. 832, 833.) Burdach nimmt an, daß der Primitivstreifen in sensible Substanz und deren Hüllen auseinander weicht, daß also beide gleichzeitig und durch denselben Act auftreten, die sensible Substanz aber jetzt noch eine helle Flüssigkeit ist, während die Wandungstheile vermöge ihrer Anlage zu stärkerer Cohäsion schon geronnen sind. (Physiol. II. 416, 417.) Auch G. Valentin (Handb. d. Entw.-Gesch. 155) hält den Primitivstreifen für die Uranlage von Hüllen des centralen Nervensystems aller Art und von diesem selbst, macht aber zugleich darauf aufmerksam, daß von diesem Erscheinen des Primitivstreifens, als einer Sonderung der Fruchtanlage in die Länge und Breite, diejenige in die Tiefe, oder in die verschiedenen Schichten der Keimhaut unterschieden werden müssen. In letzterer ist die elementare Darstellung der Hauptsysteme, oder die Sonderung in Nervensystem, Gefäßsystem oder Verdauungssystem gegeben; erstere bedingt die Ge-

staltungen des Körpers und seiner Organe, nämlich des Kopfs, des Rumpfs, der Extremitäten. Beide Momente sind in den verschiedenen Thierclassen wahrscheinlich verschieden, und in der einen mag die Sonderung in die Tiefe, in der andern diejenige in die Länge und Breite vorausgehen. Mir scheint es, als ob die Sonderungen in einzelne Blätter der Fruchtanlage ein Proceß sei, welcher mehr der schon vor der Befruchtung gegebenen Anlage zuzuschreiben, also überhaupt ein Act des lebendigen Nahrungsstoffs selbst ist, freilich im Conflict mit dem Proceß des beginnenden individuellen Lebens, daß aber die Sonderungen in gewisse Gestalten und Abtheilungen von Organen schon ein Proceß des Geistes, oder eines eigenen, nicht der Mutter oder dem Ei angehörenden Lebens sind. Und hierin sehe ich die Anlage der nervösen Centralorgane. (Vergl. Baumgärtner in Müllers Archiv 1835. 6. H. S. 567.)

§. 19.

So ist mir also der Primitivstreifen die Anlage des ganzen nervösen Centralorgans, welches sich aus dem gegebenen mütterlichen, vom Samen durchdrungenen Bildungsstoffe und in ihn hineinbildet. Anfangs scheint nur die Idee eines Streifens da zu sein, er ist entweder nur verdichtete Bildungsmaterie, oder wohl gar nur eine Vertiefung, eine Spalte, es läßt sich keine Verschiedenheit in ihm erkennen. Er ist dann Alles in Einem, er ist Wirbelsäule, Membranenhülle, Hirn und Rückenmark zugleich, ungeschieden stellt er sowohl Continens als Contentum dar. Er ist das erste Abzeichen organischen Lebens in dem formlosen lebendigen Stoff, die erste Spur des sich verkörpernden, an die Materie gebundenen Geistes. Im Primitivstreifen spricht sich die erste schwache Regung des individuellen Lebens aus, der erste Versuch, den vorhandenen Bildungsstoff speciell zu beleben und in die eigne Natur zu verwandeln. Aber es sind eben auch nur Versuche

des gefesselten Geistes, deren Resultat nur dunkle Bildungen, mehr allgemeine Andeutungen, gleichsam nur Umrisse sind. In diesen Umrissen ist gleichwohl der Typus des Lebens enthalten, die Skizzen werden nur weiter ausgeführt, was dunkel war, wird klar, was einfach und verworren war, sondert sich und tritt mit Bestimmtheit hervor, was mehr allgemeines Naturleben schien, individualisirt sich, bis das geistige Leben, was hier nur im Verborgenen und unkenntlich schafft und sich in leiblichen Bildungen verliert, endlich den Bildungsstoff überwältigt, ihn in sein Wesen metamorphosirt, und so frei ans Tageslicht hervortritt.

§. 20.

Da dieser Satz, der Primitivstreifen sei das Ganze des Nervensystems in der Anlage, für die Entwicklungs-Geschichte gleichsam als Grundpfeiler zu betrachten ist, so wird es nothwendig, einige abweichende Ansichten zu beleuchten, und solche Facta zu untersuchen, welche diesem Satz zu widersprechen scheinen. Hier ist's denn nun besonders von Mehreren ausgesprochen, die Därme seien die allerersten Organe, welche im Keim sich bilden, und vor Allen hat Oken diese Ansicht durchgeführt. (Allg. Nat.-Gesch. 4. Bd. S. 108, 117, 136.) So wie die untersten und einfachsten Thiere nur aus einem Darm bestehen, so ist auch im Keim das vegetative Leben dasjenige, was sich zuerst regt, und nur dann erst, wenn sich in diesem die drei Systeme, Gefäße, Därme und Lunge gesondert haben, kann das animale Leben, als Nerve, Muskel und Knochen hervortreten (4. Bd. 304). Es ist freilich wahr, daß der Dotter, welcher den Därmen den Bildungsstoff hergibt, vor dem Primitivstreifen da ist, doch geht offenbar ihre Bildung von der innern Schicht der Keimhaut aus, welche sich erst dann um den Dotter verbreitet, wenn der Primitivstreifen schon erschienen ist, wie denn Oken auch in demselben Bande desselben Werks (S. 308) die embryonische Entwicklung so beschreibt, daß die schwache Linie, welche das

Rückenmark bezeichnet, früher zu sehen ist, als das Herz, also früher, als die Sonderung der vegetativen Systeme verwirklicht ist. Man darf auch nicht übersehen, daß einestheils der Primitivstreifen sich noch nicht zum Organ braucht ausgebildet zu haben, wenn sich auch vielleicht in dem befruchteten Bildungsstoff, als von den Aeltern ausgehend, die Anlage von Organen schon erkennen läßt, daß hierin aber nicht die Individualisation des Keims, oder des Embryo gesetzt werden kann; ist nur die Anlage des Nervensystems schon da, so beherrscht die Uridee des Thiers schon den Bildungsstoff, und das ist's, was die Entstehung des Embryo setzt. Anderntheils läßt es sich wohl auch denken, daß die Zeugungskraft der Mutter in den unvollkommneren, Eier legenden Thieren, so überwiegend sein kann, daß dem neu entstehenden Individuum ein schon weiter organisirter Bildungsstoff, gleichsam schon ein Darmthier dargeboten wird, das in dem Act der Individualisation, oder der männlichen Zeugung erst zum Nerventhiere wird; dann wird jenes erst umgeschaffen und nun erst in das wirkliche Individuum verwandelt. Die Keime mancher Zoophyten, so lange sie noch herumschwimmen, sind nicht als formirte Individuen, sondern als Geschöpfe zu betrachten, welche ein allgemeines Naturleben führen und welche erst nach dem Fesseln an einen bestimmten Ort, mit der Sonderung in mehr Organe, und wahrscheinlich mit der Entstehung eines Nervensystems zu wirklichen Individuen werden. Nach Dumortiers Untersuchungen zeigt sich in den Embryonen der Gastropoden das Nervensystem alsdann, wenn die burzelnden Bewegungen des Embryo aufhören, wenn also der Keim aufhört, ein Leben zu führen, das dem vollkommnen Thiere fremd ist. In demjenigen Embryo, welcher sich noch um sich selbst dreht, erkennt man überhaupt fast gar keine Spuren einer individualisirten Organisation. (Frorieps Not. Bd. XLV. Nr. 976. S. 118, 119.)

§. 21.

Die Entstehung derjenigen Thiere, in welchen man noch kein Nervensystem entdeckt hat, scheint sich auch mit der vorgetragenen Theorie nicht zusammen zu reimen. Ist der Primitivstreifen das Rudiment des Nervensystems, ist er also das Product der ersten unmittelbaren Manifestation des Geistes in der heterogenen Materie, so müßte in allen Thieren ein Nervensystem vorhanden sein, denn in allen ist geistiges Leben, ist Spontaneität, Locomotivität. Der scheinbare Widerspruch läßt sich auf zweierlei Weise lösen, entweder durch die Annahme, daß in den niedern Thieren die Nervenmasse noch unentdeckt, wohl auch mit der heterogenen Materie so innig verschmolzen ist, daß sie sich nicht gesondert darstellen läßt, oder durch die Voraussetzung, daß die niedern Thiere und die frühesten Embryonen ganz aus Nervenmasse bestehen. Letzteres hat Oken behauptet (Allgem. Nat.-Gesch. 4. Bd. 128, 129): „der ganze Leib der sogenannten Schleimthiere, wie Infusorien und Quallen, ist im Grunde nichts anderes, als Nervensubstanz, nämlich ein eiweißartiger Schleim, welcher überdieß empfindet und also die Verrichtung der Nerven hat.“ — „Das ursprüngliche, noch nicht in Systeme und Organe gesonderte Zellgewebe ist eben die Nervensubstanz, aus ihr bilden sich die Organe hervor, und so entstehen die Nerven, oder vielmehr, sie entstehen nicht, sondern bleiben nur zurück als dünne Schnüre und unverwandelte Leibesmasse.“ — Analog hiermit, hält Ritgen dafür, daß jedes entstehende lebende Einzelwesen zuerst ganz Nervenbrei sei, welcher sich späterhin in die Gegenden sondere, die sich in mannigfacher eigenthümlicher Gestalt entwickeln, und in die Gegenden, welche jenen die Selbstwirksamkeit aus dem ursprünglichen Mittelpunkt zuleiten und nun erst den Namen Nerven im engern Sinne des Wortes verdienen. (Gemeins. Zeitschr. f. Geburtskunde I. 2. Medic.-chir. Zeit. 1833. Nr. 94. S. 260, 261.) In diesen Hypo-

thesen ist aber alle ursprüngliche Verschiedenheit in dem Bildungsstoff zurückgewiesen, es ist keine Rücksicht genommen auf den von der Mutter hergegebenen, vom Rudiment des Embryo verschiedenen Stoff, darum halte ich mich an die erste Hypothese, und nehme an: daß entweder die Nervensubstanz mit der heterogenen Materie gemischt und dadurch unkenntlich geworden, oder daß es an der Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmittel liegt, wenn wir sie bis jetzt durch die Kunst noch nicht haben darstellen können. Joh. Müller sagt: „Nach der von Ehrenberg entdeckten zusammengesetzten Structur der für so einfach gegoltenen Wesen, der Infusorien und Medusen, muß man die Existenz der Nerven in allen Thieren annehmen." (Handb. d. Physiol. I., 786.) Vergl. J. Macartney in Frorieps Not. XLVI. Nr. 998. S. 118.

§. 22.

Die Entdeckung E. H. Webers bei der Entwicklung des Blutegels scheint auch der §. 19. gegebenen Deutung des Primitivstreifens entgegen zu stehen. Er sah, daß hier die ersten Lebenszeichen des entstehenden Embryo die Entwicklung eines Mundes und eines trichterförmigen Organs und das Einschlucken von Eiweiß sei, daß hierauf erst sich ein Dotter in dem schlauchartigen Scheibchen bilde, daß alsdann kreisförmige, um die Peripherie herumlaufende Bewegungen in dem Keim zu sehen seien, und daß weit später erst das Nervensystem sichtbar werde. (Ueber die Entwicklung des medic. Blutegels, in Meckels Archiv 1828. Nr. III. u. IV. S. 366 bis 418.) Hiernach scheint es, als sei das Nervensystem eine spätere Formation, und könne unmöglich die erste Manifestation des als Individuum sich darstellenden Geistes sein. Aber:

1) Weil das trichterförmige Organ verschwindet, indem sich seine Mündung in den Saugnapf des Egels und seine Röhre in den Darmcanal verwandelt, so möchten diese Metamorphosen mehr den Umwandlungen des Dotters der Ba-

trachier und Insecten, die ich §. 5. u. 6. nach Rusconi, Baumgärtner, v. Baer, Rathke und Herold beschrieben, zu vergleichen sein, als daß sie ein Analogon des Primitivstreifens abgeben. Die Weberschen Metamorphosen möchten also mehr die Regungen eines allgemeinen, dem individuellen vorausgehenden Lebens sein.

2) Die Bewegungen des Keims im Blutegel-Ei sind ebenso noch nicht von einem Nervensystem ausgehend, wie sich nach Grants Entdeckung die Keime der Zoophyten, wo man auch kein Nervensystem gesehen hat, erst als getrennte Wesen im Meer bewegen und später fixiren. (Burdachs Physiol. II., 686. — Frorieps Not. XVIII. Nr. 375. S. 8. Spongia panicea. — XIX. Nr. 418. Virgularia mirabilis und Pennatula phosphorea. — XX. Nr. 440. Lobularia digitata Linn. (Alcyonium lobatum Pallas). — XXIII. Nr. 522. Virgularia mirabilis.) Es wird Niemand einfallen, diese Keime für wirkliche Individuen zu halten, sondern diese Keime führen ein Zwischenleben, das noch sehr verändert werden muß, bevor das individuelle Zoophytenleben auftritt.

3) Sobald sich jenes trichterförmige Organ in einen wirklichen Saugnapf verwandelt hat, ist auch die Bildung eines Individuums möglich geworden, und hiermit zeigen sich die Rudimente des Nervensystems. Es ist in diesen Weberschen Untersuchungen nicht die Rede von dem Schlundringe des Blutegels; sollte nicht der Kreis um den Saugnapf, welchen man Fig. 8. D. abgebildet sieht, das Rudiment dieses Ringes sein? Dann würde auch bei diesem Thier das erste Rudiment des Embryo, welches dem Primitivstreifen verglichen werden kann, das Nervensystem in sich einschließen.

§. 23.

4. Welches ist der Typus der Bildung im Primitivstreifen? Hier kömmt es darauf an zu entscheiden, ob der Bildungstypus außer dem Primitivstreifen zu suchen

sei,

sei, oder in ihm selbst. Wir wollen uns zuerst mit der Frage beschäftigen, wo er etwa zu suchen wäre, wenn er nicht in ihm selbst läge. Es gibt nur dreierlei Typen, in welchen wir denjenigen des Primitivstreifens suchen können: a) das allgemeine Naturleben, oder den universellen Lebenstypus; b) den älterlichen Lebenstypus, oder den Typus vom Vater, oder der Mutter, oder von beiden zugleich, und c) den Typus, nach welchem sich andere Organe und Symptome in demselben Individuum bilden, also, etwa den Typus des Gefäßsystems, oder des Darms u. s. w.

§. 24.

Was die Annahme betrifft, daß der Bildungstypus in einem allgemeinen Lebenstypus zu suchen sei, so scheinen allerdings viele Momente für sie zu sprechen. Es ist nicht zu verkennen, daß allen Thieren ein analoger Bildungstypus zukommt, und wenn man auch nur erst von wenigen Species die Entwicklungs-Geschichte genauer und selbst diese nie ganz genügend untersucht hat, so hat man doch schon aus allen Classen mehrere Species in dieser Hinsicht kennen gelernt, und kann mit Grund annehmen, daß die übrigen zahllosen Species dieser Classen keine wesentlichen Abweichungen in ihrer Entwicklungs-Geschichte ausweisen werden. Man muß dabei einen Grundtypus für alle thierische Formation und erste Bildung annehmen. Alle Rudimente der Thiere entstehen aus fast unkenntlichen Keimen und bilden sich aus bloßen Andeutungen von Systemen und Organen zu wirklichen Systemen und Organen aus. Alle embryonale Bildung muß darauf berechnet sein, daß das Thier die Erde bewohnen, also eine diesem Himmelskörper angemessene und angepaßte Organisation haben soll. Die Naturforschung weist uns eine gewisse Stufenfolge in der Bildung der Thiere nach, in der man von einer unvollkommneren Organisation allmählig zur vollkommneren aufsteigt, und hierbei sehen wir, daß die höheren Thiere in ihrer Entwick-

lung die niedern Lebensstufen durchgehen müssen, ehe sie das Ziel ihrer Bildung erreichen. Das überraschendste Factum wird uns in dieser Hinsicht durch Rathke dargeboten, als er am menschlichen Embryo die Kiemenspalte entdeckte, welches zum Beweise dienen konnte, daß selbst der Mensch auf einer frühern Bildungsstufe ein den Kiementhieren analoges Leben führe. Vielfach ist in andern Beispielen nachgewiesen, wie Organe, welche man in niedern Thieren sieht, wenn sie auch in den höhern verschwinden, doch immer noch erst als Rudimente und Anlage vorkommen. (Vergl. v. Baer in Meckels Archiv, 1828. Nr. I. S. 146, 147. — Ueber Entwickl.-Gesch. der Thiere, I. S. 199 — 262.)

§. 25.

Doch diese Facta beweisen nichts weiter, als daß allen Thieren ein analoger, gewissermaßen ein Grund-Typus der Bildung zukomme. Es sind nur die allgemeinsten Lebensverhältnisse und Formen, welche in allen Thieren ziemlich gleich sein müssen; daraus folgt keineswegs, daß es derselbe Typus ist, nach welchem sich in einer Species wie in der andern der Primitivstreifen bilde. Es liegt in der Natur der Sache, daß, je näher dem Ursprunge eine Entwicklungsstufe sich befindet, sie desto schwerer in ihrer Eigenthümlichkeit und Besonderheit zu erkennen ist. Die Individualität des neuen Geschöpfs verliert sich in der Allgemeinheit; diese Allgemeinheit kann aber nicht der Typus fürs Specielle sein; sehr bald nimmt auch in der That der Primitivstreifen in den verschiedenen Thierclassen ganz verschiedene Formen an und beweist eben dadurch die ursprünglich abweichende Natur. Wenn auch die höhern Thiere in ihren frühern Bildungsstufen den niederen analog sind, so ist dieß eben auch nur Aehnlichkeit, keineswegs Gleichheit, und keine geringe Zahl von Factis spricht dafür, daß es nicht eine Reihe von Thieren gebe, sondern mehrere Reihen, deren jede zwar den allgemeinen Bildungsgesetzen unterworfen

ist, aber ihren Typus für sich hat. Es gibt in der Entwicklungs-Geschichte der Thiere nur Analogien, gewisse allgemeine Gesetze der Bildung und des Lebens, keine Identität. Das Leben der Erde ist in allen zu erkennen, aber dieß Leben spaltet sich in so viele Zweige, daß es wenigstens zu nichts mehr nutzt, in dem besondern Leben nur das allgemeine zu sehen. So könnten wir, wenn allgemeines Naturleben der Typus für die Bildung des Primitivstreifens sein soll, diesen Typus auch in der Entwicklung der Pflanzenfasern finden, was auf eine geistreiche Weise Grohmann gethan (Friedreichs Archiv für Psychologie, 2. H. S. 230 — 233). Es liegt in dieser Ansicht eine große Wahrheit: daß das irdische Leben insgesammt sich auf analogische Weise entwickelt und fortbildet; aber für die Entwicklung des Primitivstreifens genügt sie nicht; nur zu bald stoßen wir auf unlösliche Schwierigkeiten. Die Lebensidee, welche allen Entwicklungen zum Grunde liegt, gibt, in solcher Allgemeinheit betrachtet, viel zu wenig Haltung. Unbedingt nothwendig erscheint es also für die Naturforschung, von einem allgemeinen Typus für den Primitivstreifen zu abstrahiren, weil dadurch alle Untersuchung ins Unbestimmte und Unkenntliche hin verflacht und gleichsam verwischt wird.

§. 26.

Wenn aber ein allgemeiner Bildungstypus uns für die Entwicklungs-Geschichte des Primitivstreifens nicht genügt, so haben wir vielleicht seinen speciellen Typus in dem Zeugungsact der Aeltern zu suchen. So oft gleicht das Erzeugte dem Zeugenden nicht allein in körperlicher, sondern auch in geistiger Hinsicht. Wer hat es nicht gesehen, daß entfernt von den Aeltern erzogene Kinder dennoch dieselbe Haltung des Körpers, dieselben Gebehrden und Bewegungsformen annehmen, daß ihre Stimme denselben Klang, ihr Blick denselben Ausdruck zeigt, daß sie gleiche Geistesanlagen auf die Welt bringen, ja daß sogar gleiche Denkungsweise in ihnen herrscht,

wie wir an einem von den Aeltern beobachteten? Fast noch mehr scheint hier von Gewicht zu sein, daß das Kind zuweilen in allen seinen körperlichen und geistigen Anlagen gleichsam ein Compositum beider Aeltern ist, daß es seine Hauptzüge der Individualität sowohl vom Vater als von der Mutter entlehnt zu haben scheint. Hier muß doch wohl der individuelle Bildungstypus in dem älterlichen gesucht werden? — Aber wenn es auch nur ein Beispiel von auffallender Verschiedenheit der Kinder von beiden Aeltern gäbe, so müßten wir es schon aufgeben, den Typus der Bildung allein in den Aeltern zu suchen, und deren gibt es doch sehr viele. Von Einfluß muß allerdings das älterliche Leben auf das des Kindes sein; ebenso wie das allgemeine Leben seinen Typus dem Keim einprägt, ebenso muß auch das Kind einen gewissen Habitus von den Aeltern bekommen. Dieß sind aber, hier wie dort, nur allgemeine Lebensverhältnisse, der Grund der Individualität muß im Primitivstreifen selbst liegen, sie ist etwas zu Specielles, um außerhalb gesucht werden zu können.

§. 27.

Aber liegt denn der Typus des Primitivstreifens nicht in andern Systemen oder Organen des eignen Leibes? Oken nimmt als Vorbild des Nervensystems die Aorta an; die Aorta, vom fremden Dienste, den Leib zu ernähren, befreit gedacht, stellt in ihrer walzigen Gestalt und mit ihrem körnigen Inhalte das Rückenmark dar, welches gleichsam eine ruhig und animalisch gewordene Blutmasse ist. Ebenso gibt die Luftröhre ein Bild des Rückenmarks, die Luftröhrenzweige ein Bild der Nerven, die Lungen eins der beiden Hirnhemisphären. (Allgem. Nat.-Gesch. 4 Bde. S. 126, 127.) Man sieht aber ein, daß solche Vergleichungen nur dazu dienen sollen, auf einen allgemeinen Bildungstypus zurück zu weisen, und daß sie gute Belege für den Satz geben, daß alles Lebendige seine Analogien hat. Oken hat gewiß nicht behaupten wollen, daß

der Typus beider Organen-Reihen identisch sei. Der Primitivstreifen bildet sich vor der Aorta und vor der Luftröhre, er muß also seinen eignen Typus schon in sich haben, ehe das Gefäßsystem entsteht. Noch weniger können wir den Typus des Primitivstreifens in irgend einem andern Systeme, etwa im Darm, oder in den Knochen suchen, sie entstehen theils später als dieser, theils sind sie von demselben zu gesondert und zu abweichend, als daß in ihnen etwas anderes liegen könnte, wie fernere Ausführungen und Spaltungen derjenigen Uridee, die dem Primitivstreifen einwohnt.

§. 28.

Ist also der Bildungstypus für den Primitivstreifen nicht außerhalb desselben zu suchen (§§. 24 — 27), so muß er im Primitivstreifen selbst sein, und da frägt es sich, ist dieser Typus ein rein organischer, materieller, d. h. ist der Grund seines Erscheinens bloß in der lebenden Materie zu setzen, oder ist der Typus ein geistiger, d. h. die Verwirklichung einer speciellen Lebensidee? — Etwas rein Organisches sehen diejenigen darin, die ihn unter den Begriff der Radiation, des Ausstrahlens, der Verbreitung eines Lebensstromes von Innen nach Außen, so wie diejenigen, welche ihn unter dem Begriff der Centralisation befassen, so daß der Primitivstreifen eine anziehende, in sich selber sammelnde Wirksamkeit haben soll. Serres nimmt ein Princip der excentrischen Entwicklung an, oder der Entwicklung von der Peripherie nach dem Centrum hin; nach ihm entsteht das Aeußere und Seitliche überall früher als das Innere und Mittlere, alle Organe, welche später unpaar sind, waren ursprünglich gedoppelt; alles, was später vereinigt und zusammenhängend erscheint, war auf früherer Bildungsstufe getrennt und auseinander gelegt; Serres geht so weit, alle Bildung vom Centrum heraus als unstatthaft zu verwerfen. (Anat. comp. du cerv. T. I. Disc. prél. p. XXIV. XXVI. XXXI. XXXVII. seq.

p. 83. 252.) Eine gleichfalls auf das organische Princip gebaute Ansicht ist, daß das Nervensystem, also auch der Primitivstreifen das Solare, das Erwärmende, Bewegende und Ernährende, die übrige Organisation das Planetare sei. (J. A. Walther über das Wesen der phthisischen Constit. Bamberg 1819. S. 71 — 74.) So auch die Annahme, daß jeder Organismus aus der Urform der Kugel entstehe, was nicht einmal als streng wahr sich durchführen läßt, ferner die Gestaltung jedes Organismus zunächst aus dem Flüssigen, welches Gesetz sich wohl eben so wenig als ein allgemein gültiges erweisen möchte. Alle diese Ansichten streifen an dem Wesen aller Bildung vorüber, sie tangiren nur das Aeußere, die Form. Sie haben alle etwas Wahres, es gibt im werdenden Organismus Radiation, Centralisation, excentrische, concentrische Bildung, Umformung der Kugelgestalt, Concretwerden des Flüssigen, auch läßt sich der Organismus mit dem Planetensystem sehr glücklich vergleichen. Sie haben aber alle nur zum Theil Wahrheit in sich, der ganze Typus muß im Geistigen gesucht werden, eben weil er eine Idee, etwas Unleibliches ist, das sich aber im Leiblichen verwirklicht. Lebensprincip und psychisches Princip müssen hier als eins betrachtet werden. In beiden waltet die höchste Vernunft, dort als Nothwendigkeit, als Ausfluß der Gottheit, hier als Freiheit und als Manifestation des Individuums. (Vergl. Joh. Müllers Handb. d. Physiol. I. 821.) J. Fr. Meckel stellt drei Bildungsgesetze auf, das der Mannigfaltigkeit, das der Reduction und das der Zweckmäßigkeit; die beiden ersten beruhen auf einer physischen Kraft, welche das Dasein der Organismen bedingt, das letzte aber auf einer geistigen Kraft, welche durch die physische wirkt. (System der vergleich. Anat. I. S. 5 — 11.) Diese Opposition des geistigen Lebens gegen das physische scheint mir nicht annehmbar, denn es muß sich in den Erscheinungen der Mannigfaltigkeit und Reduction

ebenso ein geistiges Leben nachweisen lassen, als in denen der Zweckmäßigkeit. Die Zweckmäßigkeit kann übrigens nicht ein Gesetz sein, sondern ist das nothwendige Resultat des bildenden Lebens; sie fällt mit der Idee des Lebens überhaupt zusammen, sie ist nur ein relativer Begriff.

§. 29.

Der Geist enthält also den Bildungstypus, und der Primitivstreifen ist, als Anlage des ganzen nervösen Centralorgans (§. 19.), die erste Manifestation der geistigen Wirkung in die lebendige Materie. Jedoch genügt auch in Hinsicht auf das Geistige keineswegs das allgemeine Leben, sondern alles zwingt uns, zum Bildungstypus des Primitivstreifens zu setzen: das individuell-geistige Leben. In diesem Begriff einer besondern geistigen Individualität, in der Entwicklung einer bestimmten Uridee, liegen alle Metamorphosen des Primitivstreifens involvirt. Sehen wir auf die Functionen des Nervensystems, so werden sie uns als bestimmte geistige Thätigkeiten erscheinen, und in den Entwicklungsstufen des Nervensystems tritt uns nichts anderes entgegen, als eine, vor allen andern Organen, besonders klare und reine, immer deutlicher werdende Entfaltung und Ausprägung der einen und selben Uridee. Das geistige Leben charakterisirt sich aber dadurch, daß es wahrnimmt, daß es selbstthätig ist, daß es denkt, und daß es alles dieses (Wahrnehmen, Handeln und Denken) auf seine eigne Weise thut. Dieß sind die vier Momente des individuell-geistigen Lebens. Jedes dieser Momente hat seinen Gegensatz in der Außenwelt, weil das individuelle Leben nie anders gedacht werden kann, als im Conflict mit der Außenwelt; im Wahrnehmen ist die Objectivität der Subjectivität entgegengesetzt, im Handeln die Bestimmbarkeit der Selbstständigkeit, im Denken die Mannigfaltigkeit der Einheit, in der Eigenthümlichkeit steht die Allgemeinheit der Individualität

gegenüber. Es müssen sich also auch im Nervenleben folgende vier Entwicklungsmomente nachweisen lassen:

1) Das Leben strebt die Objectivität mit der Subjectivität in Harmonie zu setzen,

2) aus der Bestimmbarkeit sich zur Selbstständigkeit hervorzubilden,

3) aus der Mannigfaltigkeit zur Einheit zu gelangen, und

4) die Allgemeinheit zur Individualität zu bringen.

§. 30.

Betrachten wir diese vier Momente, wie sie sich im Primitivstreifen darstellen, so ergibt sich Folgendes:

1. Der Geist, der sich eben erst in die Materie versenkt hat, kann sich von derselben nicht losringen, es kommt noch nicht zum Wahrnehmen, geschweige denn zum Bewußtsein, die Objectivität beherrscht die Subjectivität, der Primitivstreifen stellt die Verkörperung dar.

2. Das Leben ist ein schwaches, bestimmbares, der Geist ist von der Materie gefesselt, kann sich in keiner freien Thätigkeit äußern; der Primitivstreifen ist das Bild der Bestimmbarkeit.

3. Der Geist vermag nicht die Vielheit zu einen, er stellt sich der Außenwelt nicht als eine Einheit gegenüber, sondern ist nur ein Theil derselben (der Mutter, des Eies); der Primitivstreifen ist gewissermaßen nur noch Organ eines andern Organismus.

4. Der Geist vermag nicht seine Eigenthümlichkeit kund zu thun, sie ist verborgen in dem allgemeinen Naturleben und in dem der Mutter und des Eies; der Primitivstreifen drückt somit nur die Allgemeinheit aus.

Es scheint hiernach dem Primitivstreifen die Subjectivität, die Selbstständigkeit, die Einheit und die Individualität zu fehlen. Dieß ist aber nur scheinbar. In jedem der vier Momente seines geistigen Lebens tritt nur der eine Gegensatz besonders hervor, der andere ist noch verdunkelt, fehlt keines-

wegs. Das geistige Leben entfaltet sich immer nur von einem Gegensatz zu einem andern hin; es kann, wenn es im Irdischen sich einleben soll, nicht sogleich im Irdischen einheimisch sein, es muß seine Kraft üben, muß sich in leiblichen Schöpfungen der Welt, in der es leben soll, anpassen, sie in sich aufnehmen. Der Geist, als ein individueller, besonderer, kann nicht den Charakter der Universalität an sich tragen, das, was er werden soll, kann er nicht schon sein.

Anmerkung. Es scheint gegen das Princip der Einheit zu sprechen, überhaupt das geistige Princip der Zeugung zu widerlegen, daß es Doppelmißgeburten gibt. Hier sollte man glauben, kann die Bildung doch nur leiblich und von der Mutter ausgegangen sein. Besonders auffallend sind die zweiköpfigen Monstra, und man könnte fragen, kann denn ein Geist zwei Köpfe bilden? Aber allenthalben läßt sich in solchen Fällen nachweisen, daß zwei Embryonen mit einander verschmolzen sind. Es sind also zwei Individuen, die nur ebenso mit einander vereinigt sind, wie zwei Menschen, die man mit zwei vordern Flächen an einander fesseln würde, mit einander zusammen wachsen müßten, und wie auch eben so gut zwei Finger desselben Individuums, die von der Oberhaut entblößt sind, verwachsen, wenn man unvorsichtigerweise die Wundflächen in Berührung erhält. Besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht der Fall vom Prof. Eschricht (Joh. Müllers Arch. 1834. 3. H. 268 — 272) und von W. E. Horner (The American Journ. of the medic. Sciences No. XVI. August 1831. — Medic.-chir. Zeit. 1834. 2. Bd. 423, 424), in welchen beiden die Wirbelsäulen doppelt waren, obgleich äußerlich eine Doppelbildung nur an der Gegenwart zweier Köpfe zu erkennen war. Es waren also gewiß ursprünglich zwei Primitivstreifen vorhanden.

§. 31.

Haben wir den Typus für den Primitivstreifen gefunden, so frägt es sich, was der Typus für die außer dem Primitivstreifen vorhandenen Organe ist? Ist es derselbe als

für das Centralrohr, oder muß es ein verschiedener sein? Freilich ist auch hier die Entfaltung und Ausführung der Uridee nicht zu verkennen, aber entweder als vorbereitende Bildung, oder erst mittelbar, wenn die geistige Thätigkeit sich schon im Primitivstreifen manifestirt hat, und wie wir uns fest überzeugt halten, nur erst durch den Primitivstreifen. Der Typus für die ursprüngliche Bildung dieser Organisation kann also nicht ein gleicher sein, wie für den Primitivstreifen, dessen Typus das geistig-individuelle Leben ist (§. 29.). Sie ist zu sehr dem Wechsel und der Vergänglichkeit unterworfen, als daß wir in ihr ein geistiges Vorbild erkennen könnten, sie harrt nicht einmal für das irdische Leben aus, wie könnte denn eine Spur des geistigen Lebens in ihr zu erkennen sein? Sehen wir auf die Function dieser vom Primitivstreifen verschiedenen Organisation, so ist sie offenbar das Wachsen, das Ernähren und als Endpunkt aller Verrichtungen, die Geschlechtsfunction. Gleiches sehen wir im Pflanzenorganismus, dessen Leben auch nur im Wachsen, Nahrungaufnehmen und im Fortpflanzen besteht. Diese Analogie ist so durchgreifend, daß ich nicht anstehe, für den Typus der Bildung in der, wie ich sie hier gleich nennen will, heterogenen Organisation der Thiere das pflanzliche Leben anzunehmen, wie dieß auch schon allgemein anerkannt ist, indem man ihre Function mit dem Namen der Vegetation belegt hat und diesen Namen auch noch beibehält. Man kann diesen Typus bis in die kleinste Einzelnheit der heterogenen Organisation erkennen. Die Keimhaut und das Keimbläschen sind dem Samenkorn mit der Plumula zu vergleichen. Die Keimhaut mit der Vena terminalis und dem Dotter stellen die Samenlappen dar, welche in der ersten Zeit dem neuen Geschöpf als Nahrungsquelle dienen; so wie jene vergängliche Gebilde sind, so fallen auch diese ab. Die Ausbildung der Schleimschicht in den embryonischen Leib ist dem Pflanzenkeim, die Ausbildung der Gefäßschicht in das

Herz und die Gefäße der Pflanzenwurzel zu vergleichen. Der Darmcanal entspricht den Saftröhren, die Lungen sind die Pflanzenblätter; die Blätter des Thierlebens sind die Geschlechtsorgane. Dieser Pflanzenorganismus im Thiere erlangt seine Reife zur Zeit des Blühens, das heißt bei der Vollendung der Pubertät; ist diese erreicht, so fällt er vom Stamm des geistigen Lebens ab, wie die Placenta vom Embryo, wie die Samenlappen vom hervorgekeimten Pflänzchen, und von dem Moment an, da die Generationsfunction ihr Summum erreicht hat, beginnt auch das Absterben der heterogenen Organisation, die sich gleichsam nur dadurch überlebt, daß sie einer höhern, einer geistigen Organisation, untergeordnet ist.

§. 32.

So entsteht also das Thier gewissermaßen und wird zusammengesetzt aus zwei Organisationen, aus einer, die dem Geiste angehört und die eigentliche Individualität ausmacht, und aus einer, die das pflanzliche Leben zum Vorbild hat, von der Mutter und dem Ei herkömmt und das Individuum dem allgemeinen irdischen Leben anheim fallen läßt. Das Fruchtleben ist der Einigungsproceß beider Organisationen, und es scheiden sich die Lebensperioden nach dem Vorherrschen entweder der einen oder der andern Organisation. Im Anfange herrscht der Pflanzenorganismus vor, das ganze Leben ist nur Wachsen und Ernährtwerden. Dann beginnt (mit dem Primitivstreifen) der geistige Organismus sich zu entwickeln, er wächst, erstarkt, und wenn der Pflanzenorganismus in der Geschlechtsreife seine Blüthe und höchste Vollendung erreicht hat, dann erst vermag der geistige Organismus seine Vollendung zu erlangen und überwindet nun den pflanzlichen. Je mehr, je länger und je vollkommner der pflanzliche Organismus aber den geistigen überwiegt, desto tiefer steht das Geschöpf in der Reihe der Thiere, und auf den untersten Stufen gibt es Thiere, die man nicht mehr von den Pflanzen

unterscheiden kann, wo also ein geistiges Leben nicht mehr zu erkennen ist. Je mehr aber der geistige Organismus den pflanzlichen überwiegt, ihn in allen Stücken bestimmt, ihn in sich aufnimmt, ihn umfaßt, durchdringt, gleichsam in seine eigne geistige Natur umwandelt, desto höher steht das Geschöpf, desto mehr erlangt es wirkliche Individualität, desto mehr erhebt es sich in freien Geistesäußerungen über das irdische Leben, und desto mehr reift es einem höhern Leben zu. Die höchste Stufe des irdischen Lebens ist nothwendig die, wo dem Individuum der pflanzliche Organismus überflüssig wird, wo das geistige Leben dieses Organes nicht mehr bedarf; alsdann ist der Leib gleichsam ein Kotyledon geworden für ein zweites geistiges Leben, und mit dem Anbrechen dieses neuen Morgens, d. h. mit dem Tode, streift der Geist die Hülle ab, die ihn nun nicht mehr fesseln kann.

Zweites Kapitel.

Auftreten des Nervensystems, oder Sonderung des Primitivstreifens in constituirende Theile.

§. 33 — 49.

§. 33.

In dem Primitivstreifen kann man bei seinem ersten Erscheinen keine besonderen Bildungen unterscheiden, homogene Körnermasse scheint ihn zusammen zu setzen, und er ist nur die Verdickung der serösen Schicht der Keimhaut, in die er sich einsenkt und welche er anzieht (§. 8.). Diesem Act der Zeugung, in welchem man aber schon in so fern Verschiedenheiten antrifft, als in den verschiedenen Thierclassen die Gestalt und Beschaffenheit dieses Primitivstreifens anders ist, folgt nun bald der zweite Act, welches die Sonderung in constituirende Theile ist. Im ersten war es nur allgemeiner Bildungsstoff, was die Formen und Begrenzungen erfuhr, im zweiten zeigt sich in

diesem Bildungsstoff selbst eine Trennung und ein Zerfallen in entgegengesetzte Bestandtheile. Es sondern sich nämlich die Bildungen in eine Höhle und in darin enthaltene Theile, und der Stoff, aus dem beide hervorgehen, nimmt differente Eigenschaften an, der die Wände der Höhle constituirende Stoff wird gallertartig, gleichförmig, fester, der das Contentum bildende wird körnig, breiartig, flüssiger. Weil aber in den verschiedenen Thierclassen dieser erste Proceß der Umgestaltung des Primitivstreifens sehr abweichend ist, so will ich diese Classen kurz durchgehen.

§. 34.

In den untersten Thierclassen hat man den Primitivstreifen und seine Metamorphosen noch nicht so vollständig beobachtet, daß man eine gewisse Reihefolge der Erscheinungen aufstellen könnte. Bei Insecten und Krustenthieren sind die Beobachtungen von Rathke und Herold, so viel mir bekannt ist, das Vollständigste, was wir besitzen. Am Flußkrebs hat Rathke gesehen, wie sich nach Verdickung des Mittelpunkts der Keimhaut diese faltet, einen Sack bildet, wie dann die Keimhaut sich weiter ausbreitet, und wie, wenn sie ungefähr die Hälfte des Dotters umgibt, auf der innern Fläche des Kernsacks sich der Ganglienstrang in Form zweier paralleler Knötchen zeigt, die im längsten Durchmesser des Sacks liegen. Später erst treten die gliederartigen Organe und das sie verbindende Bauchstück auf. (Burdachs Physiol. II. 192, 193.) Ungemein schön sind die Abbildungen der ersten Entstehung des Räupchens vom Abendpfauenauge, Sphinx occellata, und vom Eichenspinner, Bombyx quercus, in Mor. Herolds Unters. üb. d. Bildungsgesch. der wirbellosen Thiere. Frankf. a. M. 1835. 1ste Lief. Taf. III. und IV. Am 2ten und 3ten Tage nach dem Legen des Eies erkennt man in der Keimhaut die ganze Gestalt der Raupe, in schwachen Umrissen, gleichsam noch mit den Kügelchen der Keimhaut ein Ganzes

bildend, und so, als ob sich diese Kügelchen nur anders gruppirt haben. Dieser Embryo ist flach und zusammengedrückt, in seiner Mitte verläuft ein durchsichtiger Streif, an den Seiten aber häufen sich die Kügelchen in undurchsichtige weiße Flecken an, deren es eben so viele gibt, als die Raupe Körperabschnitte hat. An diesen weißen Seitenstücken zeigen sich später, in Form von Zapfen, die Füße. Es ist dieß die früheste Form, in der es jemals gelungen ist, den Raupenfötus zu sehen, und es scheint mir, als ob man die weißen Seitenstücke für nichts anderes halten kann, als für die Rudimente des Nervensystems, die sich später in den sogenannten Ganglienstrang metamorphosiren. Die relative Größe dieser Seitenstücke, verglichen mit der Kleinheit, in welcher Rathke den Ganglienstrang des Krebses zuerst sah, scheint gegen diese Annahme zu sprechen. Wir werden aber weiterhin sehen, daß auch bei höher stehenden Thieren die Spinalganglien, denen doch die Bauchganglien der Insecten zu vergleichen sind, ebenfalls zuerst in sehr bedeutender Größe auftreten; daß Rathke diese Theile beim Krebs so klein sah, mag vielleicht darin liegen, daß sie sich zur Zeit der Beobachtung schon sehr zusammengezogen und verkleinert hatten. Bei diesen Thieren ist im Primitivstreifen nichts vom Rückenmark selbst zu sehen, sondern es erscheinen die ersten Rudimente in Knotenreihen, deren einzelne Knoten sich mit der Zeit verkleinern, sich einander nähern, nicht selten von beiden Seiten her verschmelzen und der Länge nach durch Fäden vereinigen. Sie sind, wie ich dafür halte, ihrer Bedeutung nach die Spinalganglien.

§. 35.

Die Metamorphose des Primitivstreifens der Fische ist am ausführlichsten von Rathke beobachtet worden. (Burdachs Physiol. als Erf.-Wiss. II. §. 388. 390. S. 201 bis 222. — Rathke's Abh. zur Bild.- u. Entw.-Gesch. des

Menschen und der Thiere, II., 10 — 19.) Doch sind diese Beobachtungen aus einer etwas spätern Zeit, als nöthig wäre, um die ersten Verwandlungen des Primitivstreifens zu erkennen. Der Keim war bei Eiern des Blennius viviparus, die am 12. Sept. aus einem, vor wenig Stunden abgestorbenen, Exemplare ausgeschnitten waren, in eine breite Scheibe umgewandelt, welche eine kahnförmige Gestalt hatte und der Carina der Vögel glich; der Achsentheil derselben war dicker und undurchsichtiger als seine Umgebung und stellte die Chorda dorsalis vor; doch waren weder die Rückenplatten noch eine Spur vom Nervensystem zu erkennen. Der peripherische Theil bildete den Saum des centralen, war größer, feiner, membranartig, durchsichtig. — Eier vom 15. Sept. hatten sich viel weiter ausgebildet, hier war die, aus einem gallertartigen, dichten Stoffe bestehende Rückenseite unten, und ein geschlossener Canal oberhalb, welcher das Gehirn und Rückenmark umgab, zu erkennen; man sah schon die Rudimente der Augen; unterschied den Körper des Fisches, die Anlage der Kiemen, der Schwanz war angedeutet, von Mund und After aber nichts zu erkennen. Die Höhle über der Rückenseite, Chorda dorsalis, hatte vom Kiemenwulste bis zum Schwanzende ziemlich dieselbe Weite, nur vorn und hinten erweiterte sie sich etwas; im vordern Theil des Körpers aber ging sie in drei vor einander liegende Zellen für das verlängerte Mark, die Vierhügel und die Sehhügel über. Beide Seitenwände dieses Rohrs hatten hinter der Kiemenwulst ein quer-gestreiftes Ansehen, indem durchsichtige, seichte Furchen dunklere, größere Stellen einschlossen, welche neben dem Rohr eine hinter der andern befindlich waren. Rathke hält die weniger durchscheinenden Stellen zwischen den Fischen für die Rudimente der Rippen. (Abhandlung II. 11.) Sollten sie aber nicht die Spinalganglien sein, welche später das relative Uebergewicht verlieren? In der Höhle über der Rückenseite war

das Rückenmark als zwei weißliche, wenig durchsichtige, mäßig dicke und schmale Bänder zu sehen, das eine an der rechten, das andere an der linken Wand der Höhle anliegend; sie waren nicht mit einander verbunden, ja sie standen sogar in einigen Gegenden weit von einander ab, und eine Flüssigkeit erfüllte den Zwischenraum zwischen ihnen. Rathke vermuthet, daß sie vielleicht doch oben und unten durch eine zarte Markhaut mit einander mögen vereinigt gewesen sein, daß aber diese zu fein war, um gesehen zu werden (a. a. O. S. 12). — Die Entwicklung des befruchteten Eies vom Barsche (Perca fluviatilis) beschreibt M. Rusconi. (Joh. Müllers Arch. 1836. II. 208 — 210.) Die in einer Schale eingeschlossene Dotterblase oder das Ei besteht selbst aus zwei Lagen, zwischen denen sich das Nabelbläschen so befindet, daß es immer oben in der Dotterblase gelegen ist, wahrscheinlich, weil sein Inhalt specifisch leichter ist, als der Dotter. Zwei Stunden nach der Befruchtung erblickt man zur Seite des Nabelbläschens an der Oberfläche des Eies einen weißen Fleck, der länger, breiter und dicker wird und ein kleines Hügelchen darstellt, in welchem man bald die Centralorgane des Nervensystems erkennt, indeß der übrige, kuglichte Theil des Eies zum Bauch des Thieres wird. Der Primitivstreifen wächst am Kopfende rascher, das Schwanzende verlängert sich nach außen, nachdem es den ganzen Dotter umwachsen hat. Am 4ten Tage bewegt der Embryo den Schwanz ein wenig, das Nabelbläschen ist noch immer oben, auf dem höchsten Theil des Bauchs. Später verläßt der Embryo seine Schale, die Augen werden sichtbar, so wie die Brustflossen, und die Nabelblase schwindet allmählig, indem sie sich in den Nahrungscanal hineinzieht. Diese Beschreibung ist freilich für die Genesis des Nervensystems sehr mangelhaft, es erhellt aber doch daraus, daß auch im Barsch die Nervenbildungen zu den frühesten gehören.

§. 36.

§. 36.

Halten wir diese Entwicklung des Primitivstreifens im Schleimfisch, wie sie Rathke auch bei mehreren Hai- und Rochen-Embryonen sah, und im Barsch nach Rusconi, mit derjenigen im Raupen-Embryo zusammen, so stellt sich der auffallende Unterschied hervor, daß in den Fischen ein Centralrohr auftritt, wovon sich in den Insecten durchaus nichts vorfindet. Wir finden aber auch eine Analogie zwischen den, neben dem Centralrohr sichtbaren, dunkleren, von durchsichtigen Querfurchen getrennten Flecken der Fisch-Embryonen, und den undurchsichtigen weißen Seitenstücken der Insecten-Embryonen, und stehen nicht an, beide für die Rudimente der Spinalganglien zu erklären, welche nur bei den Insecten, als den tiefer stehenden Thieren, größer, selbstständiger sind, als bei den Fischen, auch sich in ihrer Selbstständigkeit noch in spätern Lebenszeiten behaupten, während sie bei den Fischen bald dem Centraltheile untergeordnet werden. So möchte es in der Entwicklungs-Geschichte beider Thierreihen ein wesentliches Moment sein, daß in den Bauchthieren, d. h. in denen, wo der Längennervenstrang an der Bauchfläche liegt, dieser nur aus den Spinalganglien besteht, und der heterogenen Organisation gleichsam untergeordnet wird; in den Rückenthieren aber, d. h. in denen, wo der Längennervenstrang an der Rükkenfläche liegt, dieser, außer den Spinalganglien, noch ein Centralrohr hat, welches nicht nur die Spinalganglien, sondern (im Verein mit dem Hirn) auch die heterogene Organisation bald unter seine Herrschaft bringt.

§. 37.

Die Beobachtungen an Amphibien-Eiern aus dieser Entwicklungsstufe sind schon zahlreicher, und in Hinsicht auf die Deutung dessen, was man hier gesehen, verschiedenartiger. Da ich §. 8. die Erscheinung des Primitivstreifens mehr im Allgemeinen angegeben, so wird es nothwendig, hier bis auf die

ersten Veränderungen zurück zu gehen, in denen sich die Anlage der Frucht erkennen läßt. Wenn die Metamorphosen des Dotters im Ei der Batrachier bis auf den Punkt gekommen sind, daß die Oberfläche glatt erscheint (§. 5, S. 9), so hat sich, dem Ort der ersten Meridianfurche entsprechend, eine neue Furche gezeigt, und zu beiden Seiten derselben eine nach der Länge sich erstreckende Erhabenheit; diese Furche und die seitlichen Erhabenheiten heben hier die Keimhaut in die Höhe, und das Ganze ist der Primitivstreifen. So weit stimmen wohl alle Beobachter überein; darin aber, was sich nun an dem Primitivstreifen zuerst zeigt, weichen sie von einander ab. Dutrochet und Rusconi nehmen an, es zeige sich der After zuerst. Letzterer beschreibt am Ei des Wassersalamanders die Umwandlungen folgendergestalt: Schon die Theilungen der Dottermasse haben im Salamander-Ei etwas Eigenthümliches, indem sich zuletzt da, wo der Keim erscheint, 5 Dottermassen so ordnen, daß sie an eine 5blättrige Blumenkrone erinnern. Die 5blättrige Krone verschwindet in den noch weiter vorschreitenden Theilungen, und hier sinkt die Oberfläche etwas ein; in diesem Eindruck wird eine mittlere quere Oeffnung sichtbar, welche mit der darunter gelegenen Höhle (S. 9) in Verbindung steht; doch auch diese quere Oeffnung schwindet, und der Dotter wird an seiner Oberfläche wieder glatt. Unterdessen erscheint aber, dieser Stelle gegenüber, auf der andern Seite des Eies eine gebogene schwärzliche Furche, als die erste Spur des Afters. Diese Furche verlängert sich allmählig zu einem vollständigen kleinen Kreise, der sich verengt, elliptisch wird, und sich wieder in eine Spalte verwandelt. In der Nähe dieser Spalte erheben sich zwei Wälle, die, einer neben dem andern sich verlängernd, bis über den Ort vorschreiten, wo die erste Querspalte war. Außerhalb dieser Wälle treten dann 2 andere, schmalere, aber mit bestimmteren Contouren auf; dieß sind die beiden Hälften des Rückenmarks und Hirns;

sie nähern sich einander nach und nach, und vereinigen sich zuletzt, doch so, daß die vordere Extremität derselben länger offen bleibt. Unmittelbar unter dem Rückenmark soll die Aorta liegen (Joh. Müllers Arch., 1836, 2. H., S. 218, 219). Die Beobachtungen von Prévost und Dumas an Frosch-Eiern (Frorieps Not. VIII., 1824, Nr. 176, S. 343, 344) stimmen hiermit in so fern überein, als sich neben einer, der ersten Meridianfurche entsprechenden Spalte (hierin differiren sie also noch von Rusconi) erst zwei Wülste zeigen, außerhalb welcher sich noch zwei longitudinale Hervorragungen erheben; sie halten aber letztere für das Rudiment der Wirbelsäule, und den Spalt mit den zuerst auftretenden Wülsten für das Hirn und Rückenmark. Auch v. Baer nennt die neben den ersten Wülsten (neben dem Primitivstreifen, den er für einfach zu halten schien) sich erhebenden, nach ihm viel breiteren, Wülste, die Rückenplatte, und sieht in ihnen die Anlage der Wirbelsäule (Burdachs Physiol., II., 223). Baumgärtner beschreibt die Entwicklung des Frosch-Embryo's wieder anders: Nachdem sich die schwärzliche Dottermasse nach dem hellen Pol so weit ausgebreitet, daß sie an letzterem nur noch eine kleine nabelförmige Oeffnung gelassen hat, zeigt sich in der dunkeln Schicht ein breiter Streifen, der mit seinen beiden Enden fast bis zur nabelförmigen Oeffnung reicht, und dessen Mitte an der gegenüberliegenden Seite des Eies befindlich ist. Das eine Ende des Streifens ist breit, und schließt sich in der Nähe der nabelförmigen Oeffnung mit zwei schwach gebogenen Linien. In dem andern Ende zeichnet sich bald eine Mittelfurche, welche allmählig nach dem breitern Ende verläuft, wo sie auch zuletzt tiefer wird. Es erheben sich die seitlichen Wülste der Furche, und im Grunde dieser Furche erscheint ein Streifen, der oben in ein Knöpfchen ausläuft. Die seitlichen Wülste oder Hügel werden schmäler, rücken zusammen, und schließen sich über dem Streifen, von welchem sie nur noch

das Knöpfchen unbedeckt lassen. Unterdessen entsteht am äußern Rande der Hügel ein neues Wülstchen, welches die Hügel von beiden Seiten her wiederum überwächst. Baumgärtner deutet diese Theile also, daß der zuerst im Grunde der Mittelfurche erscheinende Streifen und die longitudinalen ersten Wülste das Rückenmark und das Gehirn sind, die spätern Wülste aber die Grundlage der Hüllen (Beob. üb. d. Nerven u. d. Blut, S. 29—34). Jene nabelförmige Oeffnung Baumgärtners möchte das sein, was Dutrochet und Rusconi für den After gehalten haben. Aehnliche Metamorphosen wie am Frosch-Ei sah Baumgärtner am Kröten-Ei (a. a. O. S. 48, 49) und im Ei des Wassersalamanders, Triton igneus und Triton taeniatus (a. a. O. S. 53—57); nur war hier das Hirn und Rückenmark gleich anfangs in Form zweier Wülste sichtbar, die sich immer mehr zusammenzogen, wobei zugleich neue Längswülste neben denselben sich erhoben, und sie zuletzt ganz überwölbten. Diese Bildungsweise bestätigte Baumgärtner durch spätere Untersuchungen, worin er noch anführt, daß die Substanzen des Hirns und Rückenmarks keineswegs sogleich vollkommen ausgebildet, sondern eine weiche farblose Materie sind, welche das Rückenmark formell darstellt (Joh. Müllers Arch., 1836, 6. H., S. 572, 573). Ich halte die Baumgärtnerschen Untersuchungen für zuverlässiger, als die von Rusconi, in so fern nämlich die nabelförmige Oeffnung in der braunen Schicht kein After, sondern der Pol der hellern Hemisphäre ist, und in so fern die zuerst erscheinenden Wülste die Anlage des nervösen Centralorgans sind. Ich möchte aber in diesen Wülsten keineswegs blos die Anlage zur Nervenmasse, sondern auch zur knöchernen und häutigen Hülle sehen, so daß der einfache Streifen im Grunde der Mittelfurche die Wirbelkörper, und die zugleich mit demselben erscheinenden ersten Longitudinalwülste das Rückenmark und Hirn, die spätern Wülste aber mit ihren Einkerbungen die Spinalganglien und die Wir-

belbögen in der Anlage enthalten. Es sind nämlich weder in den Rusconischen, noch in den Prévost- und Dumasschen, noch auch in den Baumgärtnerschen Beobachtungen diese, am meisten äußerlich gelegenen Längswülste genau genug beschrieben worden. Pander hat sie, wie ich aus dessen mündlicher Mittheilung weiß, in neuerer Zeit zum Gegenstande sorgfältiger Forschungen gemacht. Es erscheinen in diesen äußern Wülsten Querkerben, oder vielmehr dunkle, fast viereckige Flecken, welche von helleren Querstreifen eingefaßt werden; letztere bestehen aus gallertartiger, mehr homogener Masse, und sind das Rudiment der Wirbelbögen, die viereckigen Flecken aber sind die Anlage der Spinalganglien. — So möchte die Umbildung des Primitivstreifens in constituirende Theile bei den Amphibien ganz analog derjenigen der Fische sein.

§. 38.

Die weitere Entwicklung des Primitivstreifens an Vogel-Embryonen ist von vielen Beobachtern beschrieben worden. Das vorhandene Material häuft sich hier so, daß es ohne leitendes Princip unmöglich wird, Harmonie in die Mannigfaltigkeit zu bringen. Ich sehe mich bei der Reichhaltigkeit des Gegenstandes veranlaßt, die wichtigsten Ansichten der sorgfältigsten Forscher in der Kürze anzuzeigen, das allen Gemeinschaftliche hervorzuheben, und alsdann die daraus resultirende Weise der Genese, wie ich sie mir abstrahirt, darzustellen.

1. Burdach und v. Baer (Burdachs Physiol., II., 242—250, — v. Baer über Entwickl.-Gesch. der Thiere, Königsberg 1828, 1. Th., S. 13 u. f.), und Valentin (Handb. der Entwickl.-Gesch., 160—163) schildern die frühesten Metamorphosen des Primitivstreifens folgendergestalt: Der Primitivstreifen erweitert sich vorn, und indem an demselben unten die Rückensaite, Chorda dorsalis, oben die Rükkenplatten als zwei, spitz nach hinten hervorragende, einen offenen Canal zwischen sich lassende Leisten sichtbar werden, krümmt

er sich vorwärts; im Lauf des ersten Tages wachsen alsdann die Rückenplatten, welche das Rudiment der Wirbelsäule sind, dergestalt gegen einander zu, daß sie sich oben durch eine Nath schließen. Sie bilden nun ein Rohr, das nach vorn hin drei Zellen wahrnehmen läßt, welche als die Rudimente der Hemisphären, der Vierhügel und des verlängerten Marks zu betrachten sind; mehr hinterwärts bildet die Flügelanschwellung des Rückenmarks ebenfalls eine geschlossene Zelle, ganz hinten aber die Sacralanschwellung eine, hinten offene, Höhlung. Dieß Rohr ist anfangs nur mit einer wässrichten Flüssigkeit gefüllt, und noch keine Spur von Nervenmasse zu sehen; die Nervenmasse wird aus der Flüssigkeit abgesetzt, und zuerst als eine feine Marklage an beiden innern Seitenwänden des Rohrs sichtbar. Das Rohr repräsentirt also die Hüllen, an welche das Contentum anschießt; von der Weise, wie sich die Spinalganglien bilden, ist hier nichts zu finden.

§. 39.

2. Baumgärtner (Beob. üb. d. Nerven u. d. Blut, 66, 67) verwirft diese Ansicht, und, obgleich er nur wenig Vogel-Eier untersucht hat, glaubt er sich berechtigt anzunehmen, daß die Rückenplatten schon die Elemente des Rückenmarks und Hirns enthalten, ehe sie, mit einander verwachsend, ein Rohr ausmachen; er nimmt zwei Markstränge an, welche zu den Seiten der Medianfurche verlaufen, und über welche von außen die Hüllen überwachsen.

3. L. Rolando (Saggio sopra la vera struttura del Cervello e sopra le funzioni del sistema nervoso. Seconde Ediz. Sezione seconda. Torino 1828, p. 244 sq., und Erklärung zu Tavola IV., p. 340, 341) erklärt sich mit Bestimmtheit, daß schon nach 14stündiger Bebrütung des Hühner-Eies die vordern Stränge des Rückenmarks unter der Gestalt zweier zarten, weißen, vorn dickeren, hinten dünneren, parallel neben einander liegenden, vorn und hinten vereinigten

Fäden zu erkennen sind, und daß bald darauf die hintern, stärkern, vorn zwei Wülste bildenden Rückenmarkstränge sichtbar werden, welche, nach hinten sich verlängernd, die vordern bedecken. Der Körper des Embryo bildet neben diesen 4 Strängen zu jeder Seite einen dunkeln Streif, und möchte das sein, was v. Baer die Rückenplatten nennt (Rolando, Tav. IV., f. in Fig. 1 und 3). An dem Embryo eines 23 Stunden bebrüteten Eies sah Rolando deutlich die Intervertebralganglien in Form von sieben Knötchen (Figur 3., g.), und bemerkt (p. 344), daß diese von Malpighi, Haller, Pauder, für die Rudimente der Wirbelbeine gehalten worden seien. Rolando nimmt also die Bildung von 4 Marksträngen und von Nervenknoten in den Seitenplatten des Embryo für die erste Weiterbildung des Primitivstreifens, sagt nichts von Entstehung eines Rohrs; nach ihm werden jene Stränge später erst breiter, und schließen sich dann zu einem mit Wasser erfüllten Rohr.

§. 40.

4. Wieder auf eine andere Weise stellen Coste und Delpech die weitere Individualisirung des Primitivstreifens dar (Frorieps Not. XXXVIII., Nr. 832). Nachdem das ovulum animale bis zur Narbe umgebildet, erscheint in dieser ein dunkler Streifen als Achse, und die vom Bläschen durch Endosmose aufgenommenen Kügelchen gruppiren sich in mehreren Curven von beiden Seiten gegen diese Achse dergestalt, daß die Convexität der Curven gegen die Achse des Bläschens, ihre Enden aber gegen die Peripherie des Bläschens gerichtet sind. Da, wo die verschiedenen Curven, von beiden Seiten her, mit den Convexitäten einander gegenüber stehen, wird die Achse durchsichtiger, und es bildet sich endlich zwischen allen Curven ein geradliniger, durchsichtiger Raum. Die Enden der Curven, welche nach der Peripherie hin sehen, vereinigen sich nun, und es bilden sich zwei parallele Massen,

welche, in die Breite wachsend, endlich den hellen Zwischenraum ganz einnehmen, worin sich denn die Rudimente des Gehirns und Rückenmarks deutlich erkennen lassen. Coste und Delpech erklären sich gegen die Annahme der Rückenplatten als Rudimente der Wirbelsäule, aus dem Grunde, weil man erst später die Wirbel auf dem Umfange derselben Stränge entstehen sieht, um diese ganz und gar einzuhüllen (Seite 275). Auch hier ist kein Gedanke an ein Centralrohr, wohl möchte man aber in den Vereinigungen der Curven nach außen hin die Andeutung zur Entstehung der Intervertebralganglien finden.

§. 41.

So verschieden diese Ansichten (§§. 38—40) sind, so ist doch daraus zu entnehmen, daß sich das Rudiment des Nervensystems ursprünglich aus den Spinalganglien und aus zwei Seitensträngen bilde, welche gegen die Mitte hin einander zuwachsen, sich dann aufrollen, und, indem sie sich hinten in einer Längennath vereinigen, ein Rohr ausmachen, welches nach dem Kopf hin sich in mehrere Zellen ausweitet, während es nach hinten zwei Anschwellungen zeigt, die Flügel- und Sacralanschwellung. Dieß Rohr enthält anfangs einen sehr weiten, später immer enger werdenden Canal, welcher mit Flüssigkeit gefüllt ist. — Die Hauptabweichung in den Ansichten ist die, daß Einige für das zuerst Entstehende die Wirbelsäule, Andere aber dafür den Nervenstrang halten. Ist aber das, was ich §. 19. über die Bedeutung des Primitivstreifens gesagt, richtig, ist er das ganze nervöse Centralorgan, d. h. Rükkenmark, Hüllen und Wirbelsäule in der Verschmelzung, so läßt sich schon hieraus schließen, daß sich in der Individualisirung des Primitivstreifens nicht eine einzelne Idee allein weiterbilden werde. Es ist eben das Charakteristische der Individualisation, daß aus dem Allgemeinen das darin potentia enthaltene Einzelne actu hervortrete. Anfangs war's nur ein

Leben überhaupt, nun sollen sich die verschiedenen Richtungen des Lebens zeigen. Da ist es denn nicht möglich, daß bloß das Rudiment der Wirbelsäule, oder bloß das Element des Markstranges sich zeige, es muß beides zugleich entstehen. So wie sich aber später die Idee des irdischen Lebens immer mehr verwirklicht, und der Geist immer mehr in die verschiedenen Formen des individuellen Lebens eingeht, ebenso, oder eben dadurch, sondern sich auch die Hüllen vom Umschlossenen, und in beiden die verschiedenen Strata und Substanzen, aus denen wir sie später zusammengesetzt sehen. Und so nehme ich mit Baumgärtner an, daß in dem Erheben der Rükkenplatten, schon ehe sie sich schließen, sowohl Hüllen, als zwei Rückenmarkstränge vorhanden sind, und mit Rolando und Pauder, daß zugleich mit den Rückenmarksträngen in dieser Epoche der Bildung schon die Intervertabralganglien sichtbar werden. In der That, wenn man die verschiedenen Abbildungen der frühesten Metamorphosen des Primitivstreifens mit einander vergleicht, z. B. Allen-Thomson in Frorieps Not. XXX., Nr. 639, Fig. 18, 21, 23, wo die Darstellungen von Prévost und Dumas mit denen von Pauder zusammengestellt sind, Rolando (Saggio, Tavola IV., Fig. 3), E. R. Serres (Anat. comp. du cerveau, Planche I., Fig. 1, 2) und mehrere andere, so wird es klar, daß diese runden, undurchsichtigen Punkte, welche schon vor der 24sten Stunde der Bebrütung, in der Zahl von 4, 5, 6, 7 an jeder Seite des Rückenmarks erscheinen, sich in wenig Stunden vermehren, und in der Ordnung, wie sie zuerst erschienen sind, allmählig eine viereckige Gestalt annehmen, nicht die Rudimente der Rückenwirbel sein können, und mit nichts Anderem vergleichbar sind, als mit den Spinalganglien. Jede Knochenanlage erscheint immer zuerst als gallertartige, durchsichtige Masse, und diese ist auch in der Umgebung jener Punkte zu sehen. Noch nirgend ist es gesehen worden, daß die An-

lage zu irgend einem Knochen ein runder, dunkler Fleck gewesen, und alsdann viereckig geworden wäre. In dieser Weise des Erscheinens und der Gestaltung ist ein Nervengebilde nicht zu verkennen: wie aber, und zu welcher Zeit sich dabei die Nerven bilden, ist bis jetzt, leider, noch ein Geheimniß; die Beschreibung, welche Serres (Anat. comp. du cerveau, T. I., p. 4) davon gibt, ist der Sache nicht angemessen, indem das weiße Filament, was er zwischen den von ihm für Wirbel-Rudimente gehaltenen Flecken sah, noch von keinem andern Beobachter gesehen ist, und gewiß kein Nervenfilament, sondern vielleicht eine Falte der Membran war.

§. 42.

Die ersten Metamorphosen des Primitivstreifens in den Säugthieren und im Menschen sind einestheils viel schwieriger zu beobachten, und daher ihre Beschreibungen unzuverlässiger, anderntheils aber scheinen sie den Vorgängen in der embryonalen Bildung des Vogels ganz analog zu sein, so daß also diese als Typus derselben gelten können. Auch hier entstehen diejenigen Sonderungen zuerst, welche mehr noch den Charakter der Allgemeinheit an sich tragen; die homogene Masse des Primitivstreifens wird durch einen Strich, durch eine Vertiefung oder Rinne, die nach dem Kopfende hin breiter ist, in zwei Hälften getheilt, und dann erst entstehen, als Zeichen der größern Individualisation, die Längenstränge, das Ensemble aller Rückenmarkstränge repräsentirend, und mit der weitern Fortbildung werden diese breiter, schließen sich nach hinten, und formiren ein Rohr, das noch Flüssigkeit enthält, welche in dem Maaße schwindet, als die Stränge nicht allein dicker werden, sondern sich noch weiter in andere Stränge und in verschiedene Substanzen scheiden; denn wir dürfen uns nie von dem leitenden Princip entfernen (§. 29.), daß erst aus dem Allgemeinen, Unbestimmten, Verschmolzenen und Schwachen das Individuelle, Deutliche, Gesonderte und Selbstständ-

dige sich hervorbildet. So sehr ich also auch Rolando's Untersuchungen schätze, so bin ich doch nicht seiner Meinung, wenn er, freilich vom Vogel-Embryo, sagt, die vordern Rükkenmarkstränge seien das zuerst Entstehende (Saggio Sez. II., p. 244), sondern glaube, daß noch keine so individualisirte Organisation in so früher Bildungszeit hervortreten könne. Das zuerst Entstehende ist vorderer und hinterer, seitlicher und centraler Strang, weiße und graue Masse zugleich, in Eins verschmolzen, aber in dieser ersten rohen Anlage sind nun die Andeutungen der verschiedenen Regionen schon darin gegeben, daß die Stränge in der Gegend der Anschwellungen auseinander weichen, also in der Sacralgegend, in der Armgegend, und nach vorn in der Gegend des verlängerten Markes, der Vierhügel und der sogenannten Hirnganglien. Auch in dieser Classe von Thieren bin ich überzeugt, daß die Rudimente der Intervertebralganglien früher erscheinen, als diejenigen der Rückenwirbel. Man vergleiche in dieser Hinsicht die Abbildung von Prévost und Dumas (Frorieps Not. IX., Nr. 188, Fig. 13) des Kaninchen-Embryo, welcher aus dieser Epoche sein muß, mit derjenigen, welche Joh. Müller (Meckels Arch., 1830, Nr. IV., Taf. XI., Fig. 12, C.) vom menschlichen Embryo aus der 6ten Woche der Schwangerschaft gegeben, und man wird zugeben müssen, daß in so früher Bildungszeit noch keine bestimmten Gestalten von Knochen zu erkennen sein können. Diese anfangs runden, später viereckigen Flecken, umgeben von durchsichtigem Gallertstoff, sind die Spinalganglien, welche noch von ihren Hüllen nicht gesondert sind.

§. 43.

Nachdem ich (§§. 34—42.) die Weise angegeben, wie sich der Primitivstreifen in den verschiedenen Thierclassen, gleich nach seiner Entstehung, metamorphosirt, muß ich, um in der Folge verständlich zu werden, in Kürze auch derjenigen Metamorphosen gedenken, welche nicht im Central-Nervensystem,

sondern in derjenigen Organisation sich ereignen, welche ich mit dem Namen der heterogenen belegt habe. Ich beziehe mich hier nur darauf, was an den sogenannten Wirbelthieren oder Rückenthieren beobachtet ist, weil man bei den Bauchthieren die Entstehungsweise der heterogenen Organisation bei weitem nicht so genau gesehen und beschrieben hat. — Indem sich der Primitivstreifen nicht allein nach dem Dotter hin krümmt, sondern sich auch in die Keimhaut einsenkt, erhebt sich diese an der Bauchfläche des Embryo, wölbt sich in ihn hinein, und so nimmt der Embryo eine Bildung in sich auf, welche ursprünglich nicht ihm selbst angehört; es ist nämlich die innere Lage der Keimhaut oder die Schleimschicht von dem ersten Rudiment des Embryo wesentlich unterschieden, indem dieser (der Embryo) sich in der serösen Schicht entwikkelt; die Schleimschicht ist in dieser Formationsepoche schon deutlich von der serösen Schicht gesondert, und macht nur eine kleine Wölbung in den Embryo hinein. Indem der Kopftheil des Embryo sich tiefer in die Keimhaut einsenkt, tritt die Schleimschicht auch allmählig tiefer in die Krümmung des Embryo. Offenbar zieht der Primitivstreifen diese Schicht an und in sich hinein. Daraus entsteht hinter dem Kopftheil die fovea cardiaca, und vor demselben die Kopfkappe; erstere ist zwar in dieser Zeit nur eine flache Grube, aber dennoch das Rudiment des obern und vordern Theils des Darmcanals, so wie etwas später eine Falte der Schleimhaut, welche sich in die hintere Umbeugung des Embryo hineinzieht, das Rudiment des hintern oder untern Theils des Darmcanals ist.

§. 44.

Da, wo die vordere Umbeugung der Schleimschicht sich hinter das Kopfende des Embryo hineinschlägt, ist diese Schicht schon am zweiten Tage des bebrüteten Hühner-Eies von der serösen deutlich durch eine Bildungsmasse getrennt, welche anfangs nur schwammig aussieht, und aus einem feinen Ader-

netz zu bestehen scheint; diese Bildungsmasse wandelt sich in die Schenkel des Herzens um, und beginnt um dieselbe Zeit Pulsation zu zeigen, als im Umfange der Keimhaut sich Gefäßchen entwickeln, welche nun eine enthaltene Flüssigkeit in sich circuliren lassen. Gegen Ende des zweiten Tages bemerkt man einen Zusammenhang zwischen beiden, nämlich zwischen der Vena terminalis und zwischen den Schenkeln des Herzens, und dieser Zusammenhang wird mit der vorschreitenden Bildung ein doppelter, indem vom Herzen aus Canälchen längs dem Central-Nervensystem nach hinten verlaufen, und hier mit Gefäßchen des Fruchthofes anastomosiren. Nach Valentin (Handb. der Entwickl.-Gesch., 285—291) ist die, zwischen serösem und Schleimblatt befindliche Gefäßschicht erst eine gallertartige Lage, welche bestimmt gesondert ist; diese colliquescirt, indem sich zugleich die Schleimschicht in verschiedenen Wülsten mit der oberflächlichen Dotterschicht erhebt. Die Gefäßschicht erhält dadurch Lücken, in welche die Wülste sich einlegen. Zwischen den Wülsten der Schleimschicht sammelt sich die colliquescirte Bildungsmasse der Gefäßschicht, dadurch entstehen netzartige Stränge der Gefäßschicht, aus welchen sich später wirkliche Gefäße bilden, indem die Stränge von außen erhärten, von innen sich noch mehr verflüssigen. — Aus dieser Darstellungsweise würde folgen, daß das Gefäßblatt schon gleich mit der Bildung von Gefäßen seine Selbstständigkeit aufgibt, indem es zerfällt in solche Gefäße, welche dem serösen Blatt, und in solche, welche dem Schleimblatt angehören. Mir scheint es gleich vom Ursprung an eine solche Bildung zu sein, die sowohl dem serösen, als dem Schleimblatt angehört, gleichsam nur die innere Auskleidung oder die Futterung beider ist, und daß erst dann, wenn die innigere Wechselwirkung zwischen den wesentlicheren Theilen oder dem Central-Nervensystem, d. h. zwischen dem Primitivstreifen des serösen Blattes, und den heterogenen Theilen oder dem Darmcanal,

d. h. der Einschlagung des Schleimblatts, zu Stande gekommen ist, aus dieser Belegungsmasse, oder aus dieser Bildungsschicht Gefäße, theils vom Centralrohr nach der heterogenen Organisation, theils vom Darmcanal nach dem Nervensystem ausstrahlen, wodurch schon die Verschiedenheit von Arterien und Venen angedeutet ist. — Diese Vorstellung berührt die Frage, welches von den Systemen das früher entstehende sei, das Nervensystem oder das Gefäßsystem, allzunahe, als daß ich hier nicht auf eine Erörterung derselben eingehen sollte.

§. 45.

Man hat sich nämlich häufig die Entstehung aller Nervenmasse als eine Secretion der Gefäße gedacht, und sie namentlich als ein Product arterieller Thätigkeit angesehen. G. H. Schubert (die Geschichte der Seele, I., 65) sagt noch: „Das Herz ist das erste Werk des sichtbar werdenden, leiblichen Lebens, und in ihm spiegelt sich das Hauptgeschäft dieses Lebens: nehmen und geben, empfangen und zeugen, sammeln und zerstreuen, wie in einem vereinten Brennpunkte ab.“ Vorzüglich erklären sich E. R. A. Serres (Anat. comp. du cerveau, T. I. Discours prél., pag. LXXXVII — XCVII., p. 96, 97, 108 — 183. 568 — 576, T. II., p. 132 — 137) und N. P. Adelon (Physiol. de l'homme, T. IV., pag. 428 — 430, 503) für die Priorität der Arterien, und für die Entstehung des Nervensystems durch Thätigkeit der Blutgefäße. In derselben Ordnung, wie die einzelnen Hirn- und Rückenmarkstheile der Zeit nach auftreten, in derselben zeigen sich auch die Arterien. Diejenigen des Rückenmarks sind früher da, als die des großen Gehirns, die des großen Gehirns früher, als die des kleinen, und die der Vierhügel vor denen des Hirns, denn jene Theile erscheinen in früherer Zeit, als diese. Auch die Richtung, wie sich diese Hirnpartien bilden, entspricht dem Verlauf der Arterien. Das kleine Gehirn entwickelt sich von hinten nach vorn, ebenso verlaufen die dasselbe bildenden

Vertebralarterien; das große Gehirn aber bildet sich von vorn nach hinten, so wie die dasselbe ernährenden Arterien verlaufen. Eine jede Nervenpartie entsteht erst dann, wenn die Arterien sichtbar geworden, die ihr das Blut zuführen; die Sehhügel, wenn die Arteria choroidea, die Streifenhügel, wenn die Arteria corporis striati, das Corpus callosum, wenn die Arteria cerebralis posterior, der Wurm des kleinen Gehirns, wenn die Arteria cerebelli anterior, die Hemisphären des kleinen Hirns, wenn die Arteria cerebelli posterior schon da sind. Auch in den verschiedenen Thierclassen entsprechen immer die mancherlei Hirnpartien den Arterien, welche sie ernähren. So sind im menschlichen Embryo anfangs die Arterien der Vierhügel die größten, und werden erst kleiner, wenn sich die Arterien des großen und kleinen Hirns entwickeln. Im Fisch übertreffen die Arterien der Vierhügel diejenigen der Hemisphären und des kleinen Hirns. In den Amphibien sind die Arterien der Hemisphären schon größer; in den Vögeln waltet das kleine Gehirn mit seinen Arterien, in den vierfüßigen Thieren das große Hirn mit den Blutgefäßen vor. Fehlt eine Arterie, oder ist doppelt, so fehlt auch diejenige Nervenpartie, oder ist doppelt, welche von dieser Arterie ernährt wird. In kopflosen Mißgeburten fehlen die Carotiden, in Bicephalen oder Tricephalen sind sie doppelt oder dreifach u. s. w.

§. 46.

Doch alle diese Facta beweisen gar nicht, was sie beweisen sollten. Wenn auch wirklich alle Arterien der Nervenpartien, nach Zahl, Größe, Vertheilung, successivem Auftreten, Richtung, diesen Nervenpartien selbst auf das Genaueste entsprächen, so folgte daraus nicht, daß die Arterien die Nervenmassen bilden. Höchstens kann man daraus folgern, daß sie zu ihrer Existenz nöthig sind. So viele zuverlässige Beobachtungen haben es nun erwiesen, daß zu der Zeit, wo das Rudiment des Nervensystems schon deutlich erkennbar ist, noch

weder Blut noch Gefäße aufzufinden sind, und wenn man auch annehmen wollte, die Beobachtungen seien nur zu unvollständig gemacht, der eigentliche Act der Natur entziehe sich unsern Blicken, indem alles, was vom Blutsystem zuerst auftritt, durchsichtig sei, so ist doch das Hervorwachsen des Nervensystems aus dem Gefäßsystem mit den Gesetzen unvereinbar, welche nothwendig aus der Bildungsgeschichte des Embryo resultiren. Das Gefäßsystem hat nämlich nicht den Grad von Einheit, von geistiger Harmonie, von Allgemeinheit und Besonderheit, und von Selbstständigkeit, wie das System nothwendig haben muß, welches wir als das ursprüngliche und zuerst entstehende System betrachten sollen. Das Gefäßsystem hat freilich ein Centrum, dieses ist aber nur ein leiblicher Mittelpunkt, kein Ausdruck geistiger Centralisation. Im Herzen liegt durchaus nicht der Grund der Verschiedenheit aller Bildungen; es versorgt die Organe in dem Maaße mit Blut, wie sie dessen zu ihrem Wachsthum und zu ihrer Ausbildung bedürfen; das Herz schickt ein gleiches arterielles Blut dem Hirn, wie es ein solches den Nieren zusendet; die Verwandlung des Blutes geschieht erst in den Organen. Es muß also in den Organen selbst der Grund ihrer Entstehung sein, und derselbe ist nicht vom Blutsystem abhängig; es muß die Idee des Lebens schon verwirklicht sein, wenn ihm die Mittel zu seiner Erhaltung gereicht werden.

§. 47.

Bei näherer Beleuchtung der von Serres und Adelon gesammelten Facta (§. 45.) finden wir auch, daß keineswegs das Auftreten des Herzens und der Arterien in bestimmtem Verhältniß zu dem Auftreten der ersten Nervenbildungen stehe, weder in den Bildungsstufen der einzelnen Thierspecies, noch in den verschiedenen Classen und Ordnungen der Thiere. Es ist zweifelhaft, was vom Gefäßsystem zuerst gebildet wird, ob die von der Keimhaut nach dem Embryo verlaufenden Gefäße, die

die in der Figura venosa ihre Concentration haben, oder die aus dem Herzen nach der Peripherie gehenden, ob Venen oder Arterien. Kein solcher Zweifel herrscht mehr über das Auftreten des Nervensystems, wir sehen bestimmt zuerst das Central-Nervenrohr und die Intervertebralganglien (§§. 34—42). Welches von den Blutgefäßsystemen ist es nun, dem diese zuerst auftretenden Nerventheile ihren Ursprung verdanken? — Burdach sagt: die erste Blutbildung geht außerhalb des Embryo, an der Darmblase, vor sich (Physiol., II., 654, 659). Verhält sich dieß so, so kann das Gefäßsystem gar nicht der Grund der Entstehung des Primitivstreifens sein. Sehr wahrscheinlich gibt es zwei Bildungsheerde im Embryo, den einen von ihm selbst, oder von der Idee seines Lebens ausgehenden, den geistigen, welches der Primitivstreifen ist, den andern aber von der Mutter, vom Ei ausgehenden, welcher das leibliche Material hergibt; in jenem werden Herz und Arterien, in diesem Venen erzeugt (vergl. G. R. Treviranus die Ersch. und Ges. d. organ. Lebens, I., 88, 150. — Barry in Frorieps Not. XVII., Nr. 363. — Lobstein üb. die Ernährung des Fötus. Halle 1804, S. 154 u. f. — Lorinser in Okens Isis, 1820, 10. H., S. 691. — Baumgärtners Beob. über d. Nerven u. d. Blut, S. 82—85. — Recensent von Jörgs Werk: der Mensch auf seinen Entwicklungs-Stufen, in medic.-chir. Zeit., 1832, 1. Bd., S. 12—20. — Allen-Thomson in Frorieps Not. XXX., Nr. 639, S. 8, 22). So sind also auch wahrscheinlich die Blutgefäße erst ein Erzeugniß der in Wechselwirkung getretenen zwei Bildungsheerde. — Bei den Crustaceen und Insecten erscheint das Rückengefäß so spät erst nach dem Längenstrange des Nervensystems, daß man noch schwieriger diesen von jenem ableiten kann (G. R. Treviranus die Ersch. und Ges. des organ. Lebens, I., 99). In den Holothurien im Gegentheil ist das Nervensystem kaum zu erkennen, und das Gefäßsystem dennoch so aus-

gebildet (Charles Collier in Frorieps Not. XXVIII., Nr. 596, S. 19, 20). Manche Thiere haben mehrere Herzen, ohne daß die Nervencentra deshalb vervielfacht wären. Das Fisch- und Amphibienherz ist mit dem der Säugthiere nicht vergleichbar, und doch ähnelt sich das Rückenmark dieser Thierclassen in mancher Hinsicht. Es existiren Beobachtungen, wo sich in kopflosen Mißgeburten ein Herz ohne Kopf und Hals vorfand (Tourtual im zweiten anatom. Bericht üb. das Museum zu Münster. Joh. Müllers Arch., 1834, 2. H., 168). — Die verschiedenen Nervenorgane entwickeln sich keineswegs in dem Maaße, wie sie Arterien erhalten. Größere Centralorgane des Nervensystems erhalten oft weniger, und kleinere Arterien, kleinere Centralorgane auffallend mehr und stärkere Arterien; jenes finden wir in den Streifenhügeln, dieß in den Vierhügeln, in der Zirbel und der Hypophysis; besonders sind letztere, als die kleinsten Hirnorgane, doch von allen am meisten mit Blutgefäßen versehen, ja in den wiederkäuenden Thieren empfängt die Hypophysis sogar eine ganz große Abtheilung des arteriellen Gefäßsystems, das Wundernetz, ohne darum über andere Hirnorgane, der Größe nach, vorzuherrschen. Offenbar dient diese Verschiedenheit der Vertheilung des Blutgefäßsystems an die Nervenorgane dazu, um eine Verschiedenheit dieser Organe zu begründen und sie darin zu erhalten, nicht aber ist daraus ihre Entstehung herzuleiten. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die weiße Markfaser eigentlich gar keine Arterien erhält, sondern daß sich diese zur grauen Masse allein begeben, und zwischen den Markfasern nur hindurchgehen, ohne sich an sie zu vertheilen, wobei es gar nicht darauf ankömmt, ob eine oder die andere Masse in größern oder kleinern Heerden angehäuft ist (Vgl. Guyot in Frorieps Not. Nr. 527). — In der Vertheilung der Arterien an die verschiedenen Nervengebilde variiren die Verästelungen der Arterien ungleich mehr, als die Nervenfasern. Während die arteriellen Aestchen

und Zweige kaum jemals denselben Verlauf und dieselbe Anzahl und Beschaffenheit haben, ist die Nervenfaser so beständig, wie kein anderes Gebilde im Organismus, und zwar nicht allein in Hinsicht auf Zusammenhang und Größe, sondern besonders in Hinsicht auf Richtung und Verlauf. Diese Richtung der Nervenfaser ist überhaupt etwas, was deutlich erweist, wie wenig sie ursprünglich von einer arteriellen Secretion abzuleiten sei: oft kreuzen sich Nerv und Arterie in ihrem Verlauf, oft hat ein und dasselbe Nervencontinuum mehrere Arterien, zuweilen werden mehrere Nervencentra von einer Arterie versorgt; niemals begleitet eine Arterie regelmäßig eine Nervenfaser; der Zusammenhang der centralen Organe durch ihre Nerven ist von dem Zusammenhange derselben durch ihre Arterien etwas durchaus Verschiedenes. Es ist auch bei einem kräftigen Blutsystem nicht immer ein kräftiges Nervensystem vorhanden, und bei schwachem, trägem Gefäßsystem kann sich dennoch das Nervensystem zu einem hohen Grade von Vollkommenheit entwickeln; Napoleons Puls schlug z. B. nur 44 mal in der Minute (Adélon, Physiol. de l'homme, IV., 617). Endlich so ist das höhere Alter ein deutlicher Beweis, wie wenig zuweilen beide Systeme mit einander correspondiren; während die Arterien verknöchern, absterben, unthätig, ja theilweise unwegsam werden, erhält sich das Nervensystem auf einem so hohen Grade von Integrität, daß man hier eine immer weiter vorschreitende Ausbildung annehmen kann.

§. 48.

Es ist also das Central-Nervensystem kein Product des arteriellen Systems; es entsteht ursprünglich und unabhängig vom Herzen und den Arterien. Es ist die erste Wirkung des in dem vorhandenen Bildungsstoff sich verkörpernden Geistes (G. E. Stahl, Theoria medica vera, I., 425). Das ursprüngliche Verhältniß und den Zusammenhang beider Systeme in ihrem Entstehen denke ich mir so:

Es soll das Rudiment des Embryo mit dem von der Mutter gebotenen Nahrungsstoff eins werden, und ihn als integrirenden Theil in sich aufnehmen. Dazu bedarf es eines Bindungsmittels, in welchem sich einerseits der Impuls des neuen Lebens, vom Nervensystem befähigt, auf den Nahrungsstoff oder auf die durch den Dotter genährte Schleimschicht fortpflanzen, andrerseits aber der mütterliche Bildungsstoff in das Rudiment hineinbilden kann. Dieses Bindungsmittel ist das Gefäßsystem, in welchem sich gleich beim ersten Auftreten zwei Seiten zeigen, das Herz mit den Arterien, als der embryonische, und die Venen, als der mütterliche oder Eitheil. Der embryonische Theil, das Herz und die Arterien, am Centrum des Nervensystems anliegend, wird von demselben befähigt, den mütterlichen Bildungsstoff zu beleben; der mütterliche oder Eitheil, die Venen der vom Dotter angeschwellten Schleimschicht, wird vom Eileben oder vom Uterus befähigt, Nahrungs- und Bildungsstoff zuzuführen. Dieß letzte Verhältniß erhellt aus Gruithuisens Beobachtungen, welcher deutlich in der Terminalvene und ihren Zweigen Dottermilchkügelchen fand, die sich ganz wie im Dotter verhielten, nie aber dergleichen in der Aorta und Hohlvene sah (Beitr. zur Physiogn. und Eautognosie. München 1812, S. 169). Die Gefäße sind also eine Folge des im Nervensystem höher gestellten, aus der rudimentären in die individuelle Form übergegangenen Lebens. Sie sind nicht Erzeugniß des Nervensystems, sondern entstehen aus dem durch das Nervensystem veranlaßten Wogen und Strömen der bildbaren Masse. Auf der embryonalen Seite entsteht das Punctum saliens als Ausdruck der ersten Hinwirkung auf die äußere Umgebung, als Wegstoßen dessen, was im Centrum nicht mehr gebraucht werden kann, und was der Peripherie zugeführt werden soll. In demselben Augenblick, als die erste Einwirkung auf den Bildungsstoff geschehen, oder als der Bildungsstoff in das Leben des Embryo aufgenommen

ist, in demselben wird dieser Bildungsstoff auch entfernt; er wird vom vordern Ende des Nervensystems angezogen, und nach dem hintern Ende fortgestoßen (Burdachs Physiologie, II., 261). Gleichzeitig bildet sich, durch ein nothwendiges Lebensgesetz, eine entgegengesetzte Thätigkeit im mütterlichen Theil: eine peripherische Vena terminalis leitet den Lebensstrom nach dem Centrum des Embryo. Beide Lebensströme verschlingen sich in einander, und so entsteht der fötale Kreislauf. Die Gefäße sind also Wurzeln, welche der embryonische Leib, angeregt durch das Nervensystem, in die mütterliche Bildungsmaterie hineintreibt, um dieselbe sich zu verähnlichen, und ihr sein eignes Leben mitzutheilen — Arterien. Sie sind aber auch herausgetriebene und herausgezogene Canäle aus der mütterlichen Bildungsmaterie in den embryonischen Leib, um diesen mit neuem lebendigen Stoff zu versehen, und ihm das mütterliche Leben anzubilden — Venen. In ihrem Auftreten erkennt man das erste und einzige Bedürfniß des Embryo, zu wachsen und ernährt zu werden. Von dieser ursprünglichen Bedeutung werden sie später abgelenkt, denn so wie sich nachher höhere Bedürfnisse einfinden, als das der bloßen Nahrung und des parasitischen Wucherns, so werden auch dem Bindungsmittel zwischen embryonischen Centralorganen und mütterlichen peripherischen Organen, durch Vermittlung des Nervensystems, andere Formen und Functionen aufgedrungen, und das Gefäßsystem geht alsdann mancherlei Metamorphosen ein.

§. 49.

So weit, als wir bis jetzt die Entwicklungs-Geschichte des Nervensystems verfolgt haben (§§. 33—48), reicht sie im bebrüteten Hühner-Ei bis zum Ende des zweiten Tages, im Kaninchen-Ei bis zum 8ten Tage nach der Befruchtung, im Hunde-Ei bis zum 12ten und 13ten Tage nach der Paarung, im menschlichen Ei wahrscheinlich bis in die dritte Woche nach dem fruchtbaren Beischlaf. Doch scheinen die ersten Me-

tamorphosen des Eies zuweilen auch viel längerer Zeit zu bedürfen, wenigstens bleibt, nach den interessanten Untersuchungen Pockels's (Joh. Müllers Arch., 1836, II., 203), das Reh-Ei nach der Befruchtung noch 5 Monate im Eierstock. Es entwickeln sich in dieser Bildungsstufe in den höhern Thieren, die über die bloße Bildung von Intervertebralganglien hinausschreiten, folgende constituirende Theile des Centralsystems:

1) der Spinalstrang, der als gedoppelter Strang auftritt, sich in ein Rohr umwandelt, und sich alsdann, vermöge weiter gehender Individualisirung, in Seitenstränge, vordere und hintere Stränge zertheilt. Welche Region des Spinalstranges zuerst da ist, ist nicht völlig ausgemacht, es spricht Vieles dafür, daß es, wie auch Rolando (Saggio sopra la vera strutt. del Cervello. Torino 1828, p. 10, 38, 121 seq.) und Oken (allgem. Nat.-Gesch., IV., 82) annehmen, das verlängerte Mark ist. Dieses macht die hinterste der Blasen im Kopftheil des Embryo aus, wenn man nämlich zum Kopftheil desselben auch den Nackenhöcker rechnet, in welchem eben das verlängerte Mark enthalten ist;

2) die Spinalganglien, anfangs als 4—5 Punkte neben dem Strange, dann immer zahlreicher werdend, und aus der runden Form in die viereckige übergehend. Die ersten bilden sich wahrscheinlich neben der Blase des verlängerten Marks, dann zeigen sich vor und hinter derselben neue, doch immer entstehen sie zahlreicher hinter dem verlängerten Mark, als vor demselben;

3) die Vierhügelblase, vor der Blase des verlängerten Marks, mit derselben ein Continuum bildend; anfangs enthalten alle Vierhügel zusammen eine Höhle, diese wird später, erst in der Richtung der Länge, dann in der Breite, getheilt, die Höhle wird so erst zweifach, dann vierfach, und schwindet endlich in höheren Thieren ganz;

4) die vorderste Blase, aus welcher sich die Sehhügel, die Streifenhügel, die vordern Hirnschenkel, das Auge, der Trichter und der Hirnanhang sondern. Ich kann der Meinung nicht beitreten, daß diese vorderste Blase die Hemisphären des großen Hirns repräsentire, weil diese Hemisphären, eben so wie die des kleinen Hirns, offenbar eine spätere Formation sind, und durchaus nicht eine fortgesetzte Höhlung des Centralrohres darstellen. Die Hemisphären entstehen, indem sich neue Nervenmasse über die Vierhügelblasen überwölbt, und ihre Ventrikel sind keineswegs eine Erweiterung der Höhle des Spinalrohrs. Huschke's unschätzbare Beobachtungen (Meckels Archiv, 1832, I. und II., S. 1—44, Tab. I., f. f.) scheinen mir diesem Ausspruch zur Bestätigung zu dienen, indem sie zeigen, daß die vorderste Blase nicht dem Gehirn angehöre. Huschke hält sie für die erste Skizze des Augapfels (S. 3); es erhebt sich in dieser vordern Blase anfangs eine Querfalte, die, in der weitern Ausbildung, mit dem vordern Rande der Spinalleisten allmählig eine seitliche Blase formirt, welche nach der Mittellinie hin geöffnet ist: dieß ist der Augapfel. Der mittlere Raum aber in der vordern Blase, welcher in allen diesen Figuren mit d e bezeichnet ist, scheint mir die Anlage zum Hirnschenkel, zu den Seh- und Streifenhügeln und zum Trichter und Hirnanhang zu sein, womit es sehr gut übereinstimmt, wenn zwischen beiden Augäpfeln auf dem Boden dieses Raums das Chiasma (Fig. 5, t. t.) als Rudiment erscheint;

5) eine in dem Centralrohr enthaltene Flüssigkeit, welche bei fortschreitender Bildung schwindet;

6) die Hüllen dieser Centraltheile, welche als durchsichtige Begrenzungen noch kein Zerfallen in einzelne Wirbel zeigen, und erst bei weiterer Individualisirung sich in Häute, Knorpel und Knochen umbilden.

Von wirklichen Nerven, vom Gangliensystem, vom klei-

nen Hirn, von den Hemisphären des großen Hirns erkennt man in dieser Bildungsperiode noch nichts, oder wenigstens sind diese Theile so rudimentär gebildet, daß sie sich unsern Augen entziehen.

Drittes Kapitel.

Weitere Ausbildung des Central-Nervensystems im Fötusleben bis zur Geburt.

§. 50—91.

§. 50.

Die weitere Ausbildung bis zum Ausschließen aus dem Ei oder dem Fruchthalter umfaßt die drei Perioden 1) des spätern Embryonenlebens, 2) des unreifen Fruchtlebens, und 3) des reifen Fruchtlebens, welche ich deshalb zusammen abhandle, weil es allzuweitläuftig und dem Plan dieses Werks nicht entsprechend sein würde, wenn ich hier eben so ausführlich sein wollte, wie bei der Abhandlung über die Entwicklung unmittelbar nach der Zeugung. Diese 3 Perioden charakterisiren sich kurz folgendergestalt:

1. Späteres Embryonenleben. Noch haben sich die beiden Bildungsheerde des neuen Geschöpfs (§. 47 u. 48) nicht durchdrungen, noch ist wesentliche und heterogene Organisation mehr von einander geschieden, keine Lebens-Einheit vorhanden; die Materialität des Eies oder der Mutter prädominirt über die individualisirende Kraft des Geistes; diejenigen vergänglichen Gebilde, welche die Verbindung des Embryo mit dem Ei oder der Mutter vermitteln, welche also ein Zwischenleben oder gleichsam ein Zwitterleben führen, sind noch mit der heterogenen Organisation des Embryo selbst eins. In dieser Periode erscheinen die Rudimente der Sinnesorgane, das Centralrohr des Nervensystems wird mannigfaltiger ausgebildet, kleines und großes Gehirn zeigen die Anfänge der Bil-

dung, die Nerven entstehen, wahrscheinlich auch die Anlage des Gangliensystems; vorherrschend ausgebildet sind: die Dotterblase, die Keimhaut mit dem Gefäßhof, das Chorion, die Decidua, das Herz mit der Aorta, die Nabelgefäße, die Allantois, die Kiemen des Embryo.

2. Unreifes Fruchtleben. Wesentliche und heterogene Organisation durchdringen sich einander; jene nimmt diese in sich auf; das mütterliche oder Eileben ist nicht mehr überwiegend; die vergänglichen Zwischengebilde trennen sich vom Embryo; Hirn und Nervensystem treten selbstständiger auf, und zeigen mehr Gegensätze. Die Dotterblase wird entweder ausgeschieden oder ganz in den Leib der Frucht aufgenommen; Brust- und Bauchhöhle schließen sich; Knochen und Muskeln werden deutlich unterscheidbar; das Geschlecht wird kenntlich; die Extremitäten bilden sich aus bloßen Ansätzen zu wirklichen Gliedern; Mund und After öffnen sich; das Amnion umhüllt die ganze Frucht, die sich nun vollständig vom Ei abschnürt; der Fruchtkuchen erreicht die Höhe seines Lebens.

3. Reifes Fruchtleben. Wesentliche und heterogene Organisation verschmelzen mit einander, letztere wird ganz in jene aufgenommen, ihr untergeordnet, dadurch erhält die Frucht eine solche Selbstständigkeit und Einheit, daß sie sich der Herrschaft der Mutter und der Ei-Organe entziehen kann: indem das Geistesleben in dem bloß blinden Schaffen und Bilden sein Ende erreicht, vermag es weiter zu greifen; das, was bisher dem neuen Geschöpf das Material seiner Bildung hergab, wird nun störend und hemmend, der Geist will mehr als ein bloßes Parasitenleben, er will Unabhängigkeit; es beginnt der Zerstörungsact des Eies; die unentbehrlichen Zwischengebilde werden in die Frucht hineingezogen, die entbehrlichen abgestoßen, abgestreift oder verzehrt und aufgesogen. Nabelbläschen und Allantois schwinden, der Nabelstrang wird vollendet, es bereitet sich der spätere Blutlauf vor, die Lungen wachsen, es

entstehen Secretionen und Excretionen, das Nervensystem schließt sich zu einem vollständigen Ganzen, in welchem fernerhin nur noch die individuelle, keine generelle Ausbildung Statt hat; Knochen und Muskeln reifen.

§. 51.

Um dieses, aus dem rudimentären Zustande, durch das embryonische zum reifen Fruchtleben immer weiter vorschreitende und sich vervollkommende Leben richtig aufzufassen, müssen wir besonders die drei wesentlichen Momente ins Auge fassen: 1) daß das neue Geschöpf ein geistiges, 2) aber zugleich auch ein parasitisches Leben führt, 3) daß wesentliche und heterogene Organisation zwar geschieden sind, aber sich doch einander immer näher anbilden.

1. Ehe das Geschöpf da war, war die Idee seines irdischen Lebens da; die Idee ist das eigentlich Schaffende. Noch findet keine Wechselwirkung mit der Außenwelt Statt, und schon werden die Organe zu dieser Wechselwirkung gebildet; noch empfindet das neue Geschöpf nichts von seinen Umgebungen, und schon sprossen die Theile hervor, mit denen es später empfindet; noch nimmt der Embryo keine Nahrung durch den Mund auf, und schon werden die Zähne, die Zunge, die Schlingwerkzeuge vorgebildet. So wird vor jeder leiblichen Function ihr Organ vorausgeschaffen, zum klaren Beweise, daß jeder Lebensact, jede materielle Metamorphose erst in der Idee existirt, ehe sie durch die Leiblichkeit ins Leben tritt. Das ist der Geist, das ist das Walten des Geistes. So wie er sich sein künftiges Leben auf der Erde vorbildet, so entstehen die materiellen Bedingungen für dieß Leben. Es muß also dem Geiste bei Entstehung des Individuums schon seine Sphäre angewiesen sein, für welche er schafft und bildet. Der Standpunkt des Individuums muß dem Geiste schon gegenwärtig sein oder ihm einwohnen und ihn in seinen Operationen bestimmen. So allein sind auch die Anlagen und Keime zu bestimmten Geistesthätigkeiten zu erklären.

§. 52.

2. Da aber der thierische oder menschliche Geist nicht die schöpferische Gotteskraft haben kann, sich das Organ seines Wirkens aus dem Nichts zu erschaffen, so muß ihm irgendwo die Werkstätte für ein solches geistiges Schaffen aus der Materie geboten werden. So beginnt er ein Parasitenleben; er zieht ein fremdes leibliches Leben an sich, versenkt sich in dasselbe, assimilirt sich den ihm von demselben gereichten Nahrungsstoff, wandelt ihn in sein eignes Wesen um, nimmt ihn in sich auf, verwirklicht und verleiblicht darin erst die ganze Idee seines irdischen Lebens, dann die allgemeinen Verhältnisse desselben, endlich die speciellen Beziehungen, lebt also dergestalt in dem embryonischen und Fruchtleben das ganze spätere Leben voraus, bis in seine kleinsten Relationen zur Außenwelt. Das kann nicht anders, als auf Kosten des älterlichen Lebens geschehen. Aus der Mutter und dem von ihr dargebotenen Nahrungsstoff schöpft er seine eigne Verleiblichung, er saugt ihr Leben ein, und seine Anforderungen werden immer größer; dieß geht so weit, daß darüber das mütterliche Leben zu Grunde gehen kann. Bei den vollkommneren Thieren gewinnt freilich das mütterliche Leben in der Regel bei der Ausbildung des neuen Geschöpfs; besonders vergrößern sich der Uterus und die Placenta; dieß ist aber keineswegs ein selbstständiges Wachsen, sondern nur Folge der beständigen Sollicitation vom Embryo her. Diese Idee von dem parasitischen Leben des neuen Geschöpfs enthält auch den Begriff in sich, daß der Geist sich successive seine Organe schaffen müsse, erst diejenigen, welche dem Geiste mehr verwandt sind, in welchen er sich unmittelbar manifestirt, dann, indem er das fremde Leben immer mehr in sein eignes umwandelt, die minder verwandten oder die heterogenen. Sie enthält also auch den Begriff, daß die heterogene Organisation immer mehr in das Individuum selbst aufgenommen, und mit der wesentlichen verschmolzen und geeinigt wird.

§. 53.

3. In der wesentlichen und heterogenen Organisation treten zwar immer größere und zahlreichere Sonderungen und Spaltungen auf, beide bilden sich aber immer mehr an und in einander. Hier ist nun der Ort, die Gegensätze und Spaltungen, welche sich in beiden Organisationen erkennen lassen, und worin sich die noch mangelnde Einheit des Lebens ausspricht, darzustellen, damit daraus ersehen werden kann, wie die allmählige Einigung sich verwirklicht. Wir beginnen mit den Spaltungen und Gegensätzen der heterogenen Organisation (§§. 54—57), geben aber erst eine allgemeine Charakteristik dieser Organisation. Wir haben gesehen, daß vor dem neu entstehenden Individuum das Ei existirt (§. 4), daß die Befruchtung in demselben das allgemeine Leben in ein specielles, aber noch nicht in ein ausgesprochen individuelles umwandelt, daß in den auf die Befruchtung folgenden Metamorphosen nur eine schwache Annäherung an die Individualisation erkennbar ist (§. 5 u. 6), daß hierauf mehrere Hüllen dem Ei sich anbilden, welche kein Theil des Embryo sind (§. 7), daß nach dem ersten Auftreten des Primitivstreifens (§. 8) in der Keimhaut Gebilde entstehen, die nicht dem Embryo selbst angehören (§. 11), daß endlich die außerhalb des Primitivstreifens gelegenen Gebilde der Keimhaut sich theils in den Leib des Embryo umbilden, theils als abgesonderte Organe von ihm abschließen (§. 43 u. 44). Alles, was sich so im Gegensatz zum Primitivstreifen, unabhängig von demselben, durch ein, mehr von der Mutter und dem Ei-Ganzen bedingtes, als vom Embryo ausgehendes Leben, entwickelt, und was, wenn es auch zum Theil Leib des Embryo wird, doch nicht für die unmittelbaren Geistesthätigkeiten da ist, nenne ich heterogene Organisation. Sie dient mehr der Erhaltung und Nahrung des Lebens, als seiner Aeußerung, sie ist das Bildungsmaterial, gegen welches sich das eigentlich thätige Leben, wenn es

zur Individualität erstarkt ist, mit aller ihm inwohnenden Kraft richtet; sie ist gegen die wesentliche Organisation das Aeußere, das Peripherische; sie ist das Vergängliche, Wandelbare, Zerstreute, Mannigfaltige. In jedem Moment des Lebens wird sie zersetzt, metamorphosirt, ausgestoßen, entfernt, durch neu aufgenommenen Stoff ersetzt und ergänzt. In ihr wandeln sich nach den zeitlichen Bedürfnissen des Lebens unaufhörlich die Organe; sobald als die Außenwelt verändert wird, sobald als wir in einem andern Medium leben müssen, beginnt auch eine neue Schöpfung in der heterogenen Organisation, Aufnahms- und Ausstoßungs-Organe gehen sogleich neue Verbindungen und Scheidungen ein, und dasselbe Individuum, was hier und zu dieser Zeit sich durch eine streng charakterisirte Leiblichkeit erkennen ließ, wandelt dort, und zu einer andern Zeit, seinen Körper so sehr um, daß man es nicht mehr für dasselbe halten sollte.

§. 54.

Die vorschreitenden Metamorphosen in den drei Schichten der Keimhaut sind das Erste, was sich hier der Betrachtung darbietet.

a) In der serösen Schicht sondert sich, dem obern Centralrohr gegenüber, ein unteres Rohr ab, an welchem sich Knochen, Muskel und Haut hervorbilden, und zwischen beiden Röhren zeigen sich die beiden Extremitätengürtel (G. Valentin, Handb. der Entwickl.-Gesch., S. 217, 278). Es ist dieß der peripherische Theil des serösen Blattes, welcher so in Gegensatz tritt mit der wesentlichen Organisation. Die erste Knochenbildung findet ohne Zweifel in den Wirbelbeinen, und zwar wahrscheinlich in den Halswirbeln, Statt, doch, da die dunkeln, quadratischen Flecken mit hellen Zwischenräumen neben dem Centralrohr, nach meiner Meinung, nicht, wie man bisher fast allgemein geglaubt, die Anlage der Wirbelkörper, sondern die Spinalganglien sind, so ist die Bildungsgeschichte

der Wirbelbeine dadurch sehr verwirrt worden. Der Verknöcherung geht voraus die Verknorpelung der die quadratischen Flecken einschließenden Gallertmasse, dann zeigen sich bei den meisten Wirbelbeinen drei Verknöcherungspunkte, einer in den Wirbelkörpern oder in der Rückensaite, und zwei in den Bogenhälften. Der Atlas macht eine Ausnahme hiervon, indem nur zwei Knochenkerne in den Bogenhälften erscheinen; der Epistropheus und die drei obern Kreuzbeinwirbel haben dagegen mehr ursprüngliche Knochenkerne; nach G. Valentin sind indeß die Knochenkerne sehr variabel, und fließen meist aus mehreren Knochenpünktchen zusammen (S. 234). Nach Béclard (Meckels Arch., VI., S. 405—415) geschieht die erste Verknöcheruug in den Bogenhälften in der 7ten Woche des Embryonenlebens, etwas später die in den Körpern. — Nach den ersten Verknöcherungspunkten in den Wirbelbeinen treten mit dem Ende des 2ten und Anfange des 3ten Monates die Verknöcherungen im Schädel auf, und zwar zuerst im Grundbein, im Schädelbein und im Schlafbein, später diejenigen in den Gesichtsknochen. Sehr früh scheinen die Rippen, und besonders das Schlüsselbein zu verknöchern, ja vielleicht möchten ihre Verknöcherungspunkte nur wenig später als diejenigen der Bogentheile der Wirbelbeine auftreten. Der Verknorpelungs- und Verknöcherungs-Proceß in den Extremitäten gehört einer noch spätern Periode an. Die Muskelbildung scheint in der 8ten Woche, und zwar zuerst am obern Centralrohr zu entstehen, wo sich die ersten Längebündel zeigen. Gleich den ersten Nervenbildungen entstehen erst Bündel, dann Faserungen, erst das Allgemeine, und später erst das Gesonderte. Es scheint überhaupt die Muskelfaser diejenige Bildung zu sein, welche in der heterogenen Organisation in die innigste Verbindung mit der wesentlichen Organisation tritt; sie möchte vielleicht nichts Anderes sein, als der vom Nervensystem durchdrungene Blutstoff.

Die Haut scheint sich im zweiten Monate in verschiedene Lagen zu zerspalten; vor der Mitte des 2ten Monates erkennt man nicht die Oberhaut, im 3ten läßt sich die Lederhaut und der Malpighische Schleim unterscheiden, und das Fettpolster wird im 4ten Monat sichtbar; alsdann entstehen auch die Hautdrüsen und die Haare, etwas später das Horngebilde der Nägel.

§. 55.

b) In der Gefäßschicht gehn noch bedeutendere Metamorphosen vor, als in der serösen. Es liegt in der Natur der Sache, daß dieses, eigentlich nicht selbstständige, sondern sowohl der serösen, als der Schleimschicht anhängende Gebilde (§. 44), welches lediglich dazu bestimmt ist, die Wechselwirkung und Einigung der wesentlichen und heterogenen Organisation zu begründen und zu erhalten (§. 48), je nach den verschieden sich gestaltenden Verhältnissen und Bedürfnissen dieses Wechsellebens, auch sich anders gestalten und functioniren werde. Und in der That ist auch die Metamorphose und der Wechsel im Centralrohr und in der ganzen serösen Schicht während des Intrauterinlebens groß und mannigfaltig, so ist hier doch weit größere Wandelbarkeit. Es bilden sich nicht allein neue Organe aus, sondern sie schwinden auch; hier hört alle Stabilität auf, selbst die Centralgebilde treten in neue Beziehungen, in neue Wechselverhältnisse. Die erste Erscheinung der Herzschenkel und der Vena terminalis ist die einfachste Form, und doch zeigt sich hierin schon gleich eine Duplicität. Kaum ist das Gefäßsystem in dieser doppelten Form aufgetreten, so geht das Herz stete Gestaltsveränderungen ein; anfangs zeigt sich nur ein Ausbug nach der linken Seite hin, dann wird daraus eine besondere Höhle, hierauf verlängert sie sich in die Aortenzwiebel, und die Vorhöfe mit den Herzohren werden sichtbar. Es treten nun an der Aorta die Kiemenbögen, in der venösen Seite die Leber und die Placenta auf, und der

Kreislauf erweitert sich immer mehr. Man muß, wie G. Valentin sich sehr treffend ausdrückt (Handb., 349.), den Fötalkreislauf als zwei in einander greifende Ellipsen betrachten, die im Herzen ihre Knotenpunkte haben; die eine kann man Kiemen-Ellipse nennen, sie wandelt sich in den Lungenkreislauf um; die andere ist anfangs nur Placentarkreislauf, und verwandelt sich stufenweise in den spätern Körperkreislauf. Beide Ellipsen stoßen mit der Zeit diejenigen ihrer Organe von sich aus, welche das eigentliche embryonische Leben und den Fötuszustand in der heterogenen Organisation charakterisiren, in der Kiemen-Ellipse schwinden die Kiemenbögen, in der Placentar-Ellipse wird die Placenta überflüssig, und dieß ist eigentlich erst der Zeitpunkt, wo, vermittelst der vollendeten Bildung der Gefäßschicht, wesentliche und heterogene Organisation sich vollständig durchdrungen und geeiniget haben.

§. 56.

c) Den höchsten Grad von Veränderlichkeit finden wir in der Schleimschicht verwirklicht, in welcher nicht allein, wie in der serösen (§. 54), immer neue Organe sich hervorbilden, die aber ihrer Bedeutung und Form nach bleibend sind, und wie in der Gefäßschicht (§. 55) außerdem auch vergängliche, nur dem Intrauterinleben angehörige Gebilde entstehen und verschwinden, sondern in welcher auch die fürs ganze Leben dienenden, und, der Idee nach, bleibenden Organe mannigfaltige Ortsveränderungen eingehen, so daß ein und dasselbe Organ bald außer dem Leibe, bald im Leibe (Darmschlinge), bald senkrecht, bald quer (Magen), bald unten, bald oben (Dickdarm) gelegen ist. Auch geht die Veränderlichkeit nun bis zum sichtbaren Ausstoßen von Materie und bis zur fortwährenden Abtrennung der oberflächlichen Lage dieser Schleimschicht, was in der Urhäutung des Darmcanals, die auch noch fürs spätere Leben besteht, verwirklicht wird (G. Valentins Handbuch, 461, 462). Ja, es ist sogar wahrscheinlich, daß alle

alle Absonderung (Secretion), so wie sie in der ursprünglichen Schleimschicht wurzelt, auch in einer Abstoßung und Schmelzung der innern Oberfläche der absondernden Organe besteht, welche durch den Einfluß verschiedenartiger Nerven bestimmt wird. Das Hauptorgan der sich in den Embryo hinein bildenden Schleimschicht ist der Darmcanal, welcher anfangs als eine Rinne, später erst als Rohr erscheint; die zuerst im Nabelstrange befindliche Darmschlinge zieht sich später in den Leib zurück. Es scheint wohl nicht zu bezweifeln zu sein, daß das Nabelbläschen mit dem Darmcanal ursprünglich e i n e Höhle ausmachte, und daß der Ductus omphalo-entericus nur das schwindende Residuum dieser Gemeinschaft darstellt; das Nabelbläschen wird aber, als ursprüngliche Dotterblase, in den vollkommneren Thieren schon frühzeitig zu einem vergänglichen Gebilde. Eben so wird die Allantois, auch ein Anhang des Darmrohrs, und zur Placentar-Respiration dienend, schon frühzeitig überflüssig, und vergeht eben darum zum Theil, wenn sie auch zum andern Theil in die Bildung der Harnorgane übergeht. Die Schleimschicht macht außer dem Darmrohr noch die Grundlage der Sinnesorgane, denen sie sich durch Einfurchungen anbildet, so wie sie durch Ausstülpungen den Ursprung der Lungen, vieler Drüsen und der Leber bedingt.

§. 57.

d) Außer den stufenweisen Metamorphosen, welche in den drei Schichten der Keimhaut vor sich gehen, bietet die heterogene Organisation noch eine sehr merkwürdige Genese dar, von welcher nur zu wünschen wäre, daß sie sich nicht ganz den Augen der Beobachter entzogen hätte. Ich rechne nämlich zur heterogenen Organisation auch das System des sympathischen Nerven, oder das sogenannte Gangliensystem. Dieses bildet offenbar einen Gegensatz zum Centralrohr oder zum Centralnervensystem; es stehen den Centralorganen dieses letztern, dem Hirn und Rückenmark, die Unterleibsknoten und Geflechte, den

Spinalganglien die zu beiden Seiten der Wirbelkörper befindlichen Knoten des sympathischen Nerven, und den Rückenmarksnerven die Fäden des Gangliensystems gegenüber; außerdem gibt es Vereinigungszweige zwischen beiden Systemen, welche gewissermaßen an den Eigenschaften beider Systeme participiren, zu welchen auch der Vagus, Glossopharyngeus, der Trigeminus, der Trochlearis gehören möchten. Das Gangliensystem ist weder die Wurzel des Rückenmarksystems und des Hirns, noch auch dessen Erzeugniß, es bildet sich als ein nothwendiger Gegensatz in der heterogenen Organisation gegen die wesentliche. Kein Organ kann fürs Leben bestehen, dem nicht Nervenmasse eingebildet ist, nur durch ein solches Band mit der wesentlichen Organisation ist seine Fortdauer, seine Zweckmäßigkeit, seine Theilnahme an dem Ganzen gesichert. Indem die individuelle Bildung des Embryo vorschreitet, und indem der embryonale Theil der Frucht immer mehr Uebergewicht über den mütterlich-placentaren Theil erlangt, muß sich, vermöge eines nothwendigen Naturgesetzes, in letzterem ein analoger Gegenpol constituiren, ohne welchen der mütterlich-placentare Theil sogleich untergehen würde. Dieser Gegenpol ist das Abdominalnervensystem, in welchem, da es aus der venösen Seite entsprungen ist, ursprünglich eine peripherische, nach dem Centrum hin gehende Thätigkeit herrschen muß, und welchem von Anfang eine centrische Eigenschaft abgeht, die es erst erlangt, wenn das Rückenmarksystem seine Filamenta emissaria in dasselbe getrieben hat. Mit dem Auftreten des Gangliensystems ist der erste Schritt zur Möglichkeit eines selbstständigen Lebens geschehen. Je weiter sich das Gangliensystem aus dem mütterlichen Bildungsstoff hervorbildet, und als negativer Pol des Nervensystems feststellt, desto mehr umstrickt es das arterielle Bindungsmittel beider Sphären des Lebens (§. 48), und desto mehr wird es zugleich dem positiven Pol des Nervensystems möglich, seinen Einfluß in die heterogene

oder mütterliche Organisation zu erstrecken, bis endlich der von der Mutter hergegebene Bildungsstoff ganz in die Natur des Embryo verwandelt ist, und dieser dadurch fähig wird, ein von der Mutter oder dem Ei getrenntes Leben zu führen. — Die Entstehung des Gangliensystems hat noch Niemand beobachtet, ich vermuthe, daß im Wolffschen Körper seine Rudimente zu sehen sein möchten, und ich zweifle, daß sein erstes Auftreten die Form eines einfachen Fadens darstelle, wie es G. Valentin (Handbuch der Entwickl.-Gesch., 471) annimmt.

§. 58.

Vor der Auseinandersetzung der Gegensätze und Spaltungen, welche in der wesentlichen Organisation immer zahlreicher und deutlicher hervortreten (§§. 59—64), will ich zuerst, wie bei der heterogenen, diese wesentliche Organisation in ihrem Werden und Fortbilden genauer charakterisiren. Ich nenne wesentliche Organisation diejenige, in welcher sich der Geist unmittelbar manifestirt, diejenige, welche vor allen, dem Embryo angehörenden Bildungen zuerst entsteht, mit einem Wort: das Nervensystem. Diese Organisation muß uns den Geist verleiblicht am klarsten darstellen; nicht etwa, als ob in irgend einem Organe des lebenden Geschöpfs der Geist fehlen könnte, sondern nur: in den Nerven muß sich gleichsam ein lebendigeres Abbild des Ewigen und Unkörperlichen, so fern dieß überhaupt möglich ist, abspiegeln. Darum ist das Nervensystem das am meisten ruhende, bleibende, unveränderliche. Kein anderes Organ zeigt im ganzen Lauf des Lebens so wenig Bewegung, so viel Stetigkeit, eine solche Beharrlichkeit. Die Nerven, das Rückenmark und das Gehirn machen allein auf den Namen eines Ganzen, eines Systems gegründeten Anspruch, in ihnen ist Einheit und Harmonie, gegenseitige Durchdringung, Geschlossenheit, Centricität. Diese Einheit macht es, daß bei allen Metamorphosen, denen die Materialität des Ner-

vensystems unterworfen ist, doch das Ganze in der Idee dasselbe bleibt, und daß nur solche Bestandtheile desselben aus dem Leben heraustreten, welche der weiterschreitenden Vervollkommnung der Individualisirung hinderlich sind, während in der übrigen Organisation nicht nur das Ganze mehrfach umgewandelt wird, sondern auch solche Theile schwinden, welche zur vollkommneren Ausübung der Function durchaus nöthig sind. Was in der wesentlichen Organisation dem Geiste als Substrat dient, noch immer weiter in seiner irdischen Vollendung zu gehen, das stirbt ihm erst mit dem endlichen Lebensziel ab, das bleibt ihm bis an seinen Tod als Eigenthum. In der wesentlichen Organisation bedingt die Geistesthätigkeit allein die Fluidität der Materie; weil der Geist eine Idee durchs ganze Leben verfolgt, so bleibt das Nervensystem auch im ganzen Verlauf des Lebens dasselbe, man kann in seiner Masse nur wenig materielle Veränderungen erkennen (Joh. Müllers Handb. der Physiologie, I., 347); weil der Geist aber diese eine Idee immer höher stellt, indem er sie erst aus der Mannigfaltigkeit entwickelt, nachher vom Unwesentlichen entkleidet, und sich dieselbe für die Ewigkeit in der reinsten Gestalt sichert, so wird auch in der wesentlichen Organisation erst die Sonderung in verschiedene constituirende Theile sichtbar, dann das Centrum überwiegend, endlich die Peripherie auch leiblich zurücktretend. Dieß gilt fürs normale Leben, d. h. für das, wo der Geist die wahre Richtung hält; irrt er aber von derselben ab, und verliert er solchergestalt einen Theil seines geistigen Lebens, indem er sich des Geistigen freiwillig entäußert, und der Materialität und Sinnlichkeit hingibt, dann wird auch sein materieller Reflex im Nervensystem wesentlicher geschmälert; das gehört aber zum kranken Leben, und kann hier nicht als Norm angenommen werden.

§. 59.

Die Gegensätze und Spaltungen in der wesentlichen Organisation nun betreffen zuvörderst:

1. Die Scheidung in Hüllen und Mark, oder in Continens und Contentum. Schon früh, ja selbst im ersten Sichtbarwerden des Centralnervensystems war eine gallertartige, durchsichtige Masse von dem Centralrohr, oder den Rückenplatten zu unterscheiden (§. 49 u. 63). Diese Sonderung wird nun noch deutlicher, aber erst nach der 8ten Woche des menschlichen Embryo kann man wirklich Häute nachweisen, die nicht eins mit dem Mark sind. Ich möchte nicht die im Centralrohr enthaltene Flüssigkeit für den Uranfang des Marks halten, sondern glaube, daß das Nervensystem sogleich als pulpöse oder halbflüssige Masse entsteht, und als solche sich im 3ten Monat von der Membran abtrennt. Diese membranöse Hülle ist dann anfangs auch nicht etwa Dura mater, oder Arachnoidea, oder Pia mater, sondern alles dieses zugleich, und erst später scheiden sich diese drei Strata so, daß sie drei verschiedenartige Häute ausmachen. Die erste Faserung in der Dura mater wird im Anfange des 4ten Monates sichtbar.

§. 60.

2. Die zweite Scheidung ist die in verschiedene Nervenmassen, nämlich in eine mehr consistente helle, in größern Strecken zusammenhängende, und in eine mehr pulpöse, dunklere, weniger zusammenhängende, und in dem Erkennbarwerden von Faserungen in der ersten, und von Vasculosität in der zweiten. Die Scheidung in weiße und graue Masse ist früher zu erkennen, als die Faserung und Vasculosität. Nach Rolando (Saggio sopra la vera struttura, p. 135) entsteht die weiße Masse viel früher als die graue. Doch möchte das, was er weiße Substanz nennt, eine Verschmelzung beider sein, und wohl erst mit vorschreitender Bildung eine Scheidung in beide Massen entstehen. Im Hühnchen-Embryo scheint am 3ten Tage die Rindensubstanz hin und wieder sich von der Markmasse zu trennen, wo zu dieser Zeit noch nichts von Faserung gesehen wird, welche vielleicht erst mit dem 8ten, 9ten Tage der Brütung beginnt. Im menschlichen Embryo möchte

zwischen der 5ten und 8ten Woche der Schwangerschaft zuerst sich der Unterschied zwischen grauer und weißer Masse bilden, während wirkliche Faserung in der weißen Masse erst im 3ten Monat entsteht. Valentin (Handb., S. 177) sah zu Anfang des 4ten Monates deutlich graue und weiße Substanz, doch gewiß früher schon existirt eine Scheidung, ehe sie deutlich sichtbar wird, wie denn auch Valentin selbst diese Sonderung für den 2ten Monat des Fruchtlebens setzt (Ebend. S. 184). An den Hirnschenkeln erkennt man die Faserung erst im 4ten Monat deutlich (Tiedemanns Anat. u. Bild.-Gesch. des Gehirns. Nürnb. 1816, 149). Später als die bloße Scheidung in weiße und graue Masse, trennen sich nachher in letzterer noch die schwarzgraue, die gelbgraue, und noch später die in den Oliven und den gezahnten Körpern enthaltenen Massen; wann aber eigentlich Vasculosität sichtbar wird, ist mir unbekannt. Was die Faserungen der weißen Masse und der Nerven anlangt, so ist zu merken, daß erst das erscheint, was später die Bündel sind, später erst die Fasern, und ganz zuletzt erst die sogenannten Primitivfäden oder diejenigen Fäden, welche sich nicht weiter trennen lassen. Die von Fontana, Ehrenberg, Krause und G. Valentin genauer beschriebenen varikösen, viel deutlicheren, beständigeren Fäden des Rückenmarks erscheinen erst kurz vor oder nach der Geburt (Valentins Handb. 183).

§. 61.

3. Die dritte Art von Spaltung und Sonderung tritt uns im Centralrohr selbst entgegen. Die schon §. 49, 1. angegebenen Stränge bilden sich individueller hervor, es wird zwischen ihnen die graue Masse sichtbar, wenigstens immer zwischen den hintern Mittelleisten und zwischen den weißen Seitensträngen, wie ich es im menschlichen Embryo im 6ten Monat der Schwangerschaft, im ungebornen Kalbe etwa im 7ten der Trächtigkeit gesehen habe, ungefähr in der Linie der

Befestigung der hintern Centralenden der Rückenmarksnerven. Die ersten Anschwellungen des Rückenmarks, welche sichtbar werden, sind die des verlängerten Marks und die Sacralanschwellung, in welcher letztern bei Vögeln sehr frühzeitig, vielleicht schon gleich beim Sichtbarwerden des Spinalstranges, der Sinus rhomboidalis durch Auseinanderweichen der zuerst gebildeten seitlichen Rückenmarkstränge (welche Rolando für die vordern ausgibt) formirt wird. Später erst, und nur, nachdem schon die Extremitäten entwickelt sind, zeigt sich die mittlere, die Armanschwellung (G. Valentins Handb., 178). — Die Höhlung im Cylinder wird allmählig immer mehr mit grauer Nervenmasse ausgefüllt, die sich auch in verschiedene Lagerungen trennt, so daß im Menschen bei normaler Beschaffenheit der Frucht die Cavität im Rückenmark gegen das Ende der Schwangerschaft ganz geschwunden ist, während sie bei den meisten Thieren noch länger besteht. Die stärkste Ausbildung erfährt anfangs die Nackengegend, und es sprechen viele Erfahrungen, besonders an Mißgeburten, die auf früher Bildungsstufe stehen blieben, dafür, daß das ganze verlängerte Mark mit den Rudimenten des kleinen Hirns und der Rautengrube, im 4ten, 5ten Schwangerschaftsmonat noch in den Halswirbeln eingeschlossen ist, woher denn der Nackenhöcker in dieser Zeit am hervorspringendsten ist. Vom verlängerten Mark aus wächst das Rückenmark so stark nach hinten, daß es im 3ten Monat der Schwangerschaft die ganze Höhle oder Rinne des Kreuzbeins bis zu den Schwanzwirbeln erfüllt, wo dann keine Cauda equina existirt, die erst im 4ten Monat sichtbar wird. Dieß weitere Herabrücken des Rückenmarks bleibt in Vögeln und manchen Vierfüßlern lebenslang. Im Menschen aber vermindert sich die relative Länge dergestalt, daß es am Ende der Schwangerschaft sich nur bis zum ersten Lendenwirbel erstreckt. Nach vorn wächst das Rückenmark mehr in die Breite, und zerspaltet sich deut-

licher in Stränge; im 3ten Monat werden am menschlichen Rückenmark die Oliven sichtbar, um dieselbe Zeit etwa verwandelt sich die Vierhügelblase (§. 49, 3.) allmählig in 4 Kugeln, und die Höhlung schwindet; die Vierhügelblase, welche im 2ten Monat den hervorspringendsten Theil des Nackenhökkers bildete, wird später, indem sie sich beim menschlichen Embryo senkt, und vorwärts getrieben wird, von den Markplatten, welche sich zur Bildung des kleinen Gehirns erheben, überwölbt und verdeckt. Sehr früh entsteht eine Scheidung in zwei Seitenhälften an den vordern Hirnschenkeln, wahrscheinlich schon im 2ten Monat, und zu Anfange des 3ten Monates erkennt man zwischen ihnen die Hypophysis und den Trichter (Valentins Handb., 165. — Döllingers Bild.-Gesch. des menschlichen Gehirns. 1814, S. 18). Die Sehhügel sind bei ihrem Entstehen noch im 3ten Monat eine hohle Masse (Valentin, 166), trennen sich aber dann, und individualisiren sich stufenweise vorschreitend. In gleicher Zeit bilden sich auch die Streifenhügel als letzte Ausstrahlung des Hirnstamms, der nichts weiter als das fortgesetzte Rückenmark ist. Ein sehr merkwürdiges Verhältniß bietet die Zirbel dar, welche Tiedemann (Anat. u. Bild.-Gesch. d. Gehirns, 131) im 4ten Monat erkannte. Sie reicht im Fötus, und in vielen Thieren auch durch das ganze Leben, weit höher herauf, zwischen großem und kleinem Hirn, wo sie in einer starken Hülle von allen drei Hirnhäuten, denn auch die Dura mater gibt ihr hier eine Umkleidung, eingeschlossen, mit einem äußerst starken Gefäßnetz versehen ist. In ihr scheint besonders die Wechselwirkung zwischen Gefäßen und Hirnmasse kräftig zu sein, und es wäre wichtig zu wissen, ob es besonders venöse Gefäße sind, mit denen sie versehen ist, da im Gegentheil die Hypophysis bei manchen Wiederkäuern durch das Wundernetz mit einem so starken Arteriennetz ausgerüstet ist; dann möchten beide räthselhafte Körper in einem Antogonismus gegen einander stehen.

§. 62.

4. Eine vierte Art von Trennung und Gegensatz wird in der Formation des kleinen und großen Hirns sichtbar. Manche Schriftsteller beschreiben zwar die Entstehung des kleinen Gehirns so, als ob es anfangs auch eine Blase sei (z. B. Rolando, Saggio sopra la vera struttura del Cervello, p. 105—119, wo er es am 9ten Tage der Bebrütung des Vogel-Eies also beschreibt), doch möchte die Beobachtung Anderer: Tiedemann (Anat. und Bild.-Gesch. des Gehirns, S. 19, Tab. I., Fig. 5, 7 dd. 8, 9, 10, 11 b.) v. Baer (über Entwickl.-Gesch., S. 75), Burdach (Physiolog. II., 306) und Meckel (Archiv, I., 1, S. 45) richtiger sein, welche es im 2ten Monat der Schwangerschaft von den weißen Seitensträngen ausgehen lassen; von diesen wächst jederseits eine Markleiste hervor, die sich über der Markdecke der vierten Höhle hervorwölbt, und durch neuen Ansatz grauer Masse zu den Windungen des kleinen Hirns gestaltet (Meckels Archiv, 1827, Nr. II., S. 363). Was die Bildung des großen Gehirns betrifft, so hält man sie allgemein für eine Metamorphose der vordersten Blase des Centralrohrs. Ich habe mich schon §. 49, 4. dagegen erklärt, und glaube, daß, so wie das kleine Hirn sich von den Seiten her durch Auswüchse aus den Seitensträngen des Rückenmarks nach der Mitte hin bildet, und hier durch ein Markblatt geschlossen wird, das große Hirn sich dagegen von der Mitte her, aus den Seh- und Streifenhügeln hervorwachsend, nach den Seiten hin bildet, und durch Ueberlagern eines großen Markblattes, das sich einfaltet, begrenzt wird. Was man gemeiniglich für das große Hirn im Embryo hält, scheint mir die Blase der Seh- und Streifenhügel zu sein. Die Gründe und Beobachtungen für diese meine Ansicht hier ausführlicher darzulegen, würde mich von meinem vorgesteckten Ziele zu weit abführen.

§. 63.

5. Eine fünfte Art von Trennung und Gegensatz manifestirt sich in der Bildung von Nerven, welche gegen das Rükkenmark einen peripherischen Pol constituiren. Wie die eigentlichen Rückenmarksnerven entstehen, ist noch nicht bekannt, und die besten Forscher gestehen in dieser Hinsicht ihre Unwissenheit. v. Baer sah sie am 5ten Tage bei dem Hühnchen zuerst (Burdachs Physiolog., II., 316), und G. Valentin fand bei einem 8wöchentlichen Embryo die Ganglien der Spinalnerven überaus dick, rundlich, jedes fast $\frac{1}{4}$ Linie im Durchmesser (Handb., S. 271). Sie müssen also wohl eine sehr frühe Production sein. Daß sie, wie Prof. M. Naumann lehrt (Hufelands Journ., 1833, August, S. 90 u. f.), als Secretion der grauen Masse aus dem Hirn hervorwachsen, halte ich für eine ganz unerweisbare Hypothese, so wie mir auch die Serressche Ansicht: alle Nerven wachsen von der Peripherie dem Centrum zu (Anat. comp. du Cerv., T. I., p. 249—258, besonders p. 256), zum wenigsten als einseitig erscheint. Bei Mißgeburten findet man bald Nerven, die vom Rückenmark kommen, und nicht weit davon erlöschen, ohne die Gliedmaßen zu erreichen, bald Nerven, die von den Gliedmaßen kommen, und schon an der Wirbelsäule, oder an der Faserhaut des Rückenmarks aufhören (Burdachs Physiol., II., 449). Die Centralenden legen sich in der frühern Bildungszeit nur an das Rückenmark an, werden mit den Membranen abgezogen, schicken gar keine Markmasse ins Rückenmark selbst hinein; das widerlegt deutlich das Hervorwachsen der Nerven aus dem Rückenmark, welches auch an sich nicht zulässig ist, indem die Secretion jeder Markmasse etwas Fremdes ist. Gegen das Hinwachsen der Nerven von der Peripherie zum Centrum spricht das Factum, daß viele Nerven, namentlich die Sinnesnerven, gleich bei ihrem ersten Auftreten gleichsam nur Hirntheile sind, die nur dadurch zu Nerven wer-

den, daß die peripherischen Organe, denen sie angehören, vom Hirn weiter wegrücken. Es bleibt nichts anders übrig, als beide Hypothesen zu verwerfen, und weder das Hervorwachsen aus dem Rückenmark, noch das Hinwachsen der Nerven von der Peripherie zum Rückenmark zuzugeben. Meine Ansicht hierüber ist folgende:

Die Formation des Nervensystems überhaupt, also auch die der Rückenmarksnerven, geht parallel mit der allmähligen Entwicklung des Geistes, d. h. mit seinem immer klareren Hineinleben in die irdische Welt. Die Idee des neuen Lebens vervollständigt sich successiv, und eben so successiv entfaltet sich auch das Nervensystem. Mit jedem neuen Moment, das der Geist erringt, um die Idee des neuen Lebens zu vervollständigen, bildet sich, eo ipso, auch eine neue Nervenpartie. So wie der Geist in die Außenwelt eindringt, und sich wieder in sich zurückzieht, so werden Markstreifen oder Stränge oder Markröhren entstehen, die nach der Peripherie, und solche, die nach dem Centrum verlaufen. So wie der Geist einerseits die Außenwelt umfaßt und zertheilt, gleichsam zerlegt, andrerseits aber sie in immer vielfachere Beziehung zu sich selbst bringt, so werden die Nervenbildungen theils nach außen hin vervielfacht, theils nach innen hin mit immer zahlreicheren Centralorganen in Verbindung gesetzt. So wie die ersten Geistesoperationen dunkel, schwach, wenig selbstständig, mehr verwischt, mehr im Allgemeinen sich erschöpfend, mehr auf das Körperliche gerichtet sind, so sind die ersten Nervenbildungen weich, nicht haltbar, nichts individuell Gesondertes ausdrückend. So wie aber die spätern Geistesoperationen klarer, kräftiger, bestimmter werden, sich ins Individuelle verbreiten, über die Materialität erheben, endlich sich zu einem klaren Ganzen abrunden, eben so werden die spätern Nervenbildungen deutlicher gesondert, haltbarer, fester, mehr ins Individuelle gehend. So sind also die Nerven, wie das Centralrohr selbst, nur ein Ne-

sultat des Conflictes des Geistes mit der fremden Materie. Indem der Geist sich in die fremde Materie hineinlebt, und nur die allgemeinen Lebensbeziehungen dabei obwalten, entsteht das Centralrohr; indem er sich aber mehr in die einzelnen Lebensbeziehungen hineinlebt, entstehen die einzelnen Nerven, erst als Stamm, in dem keine Faserung zu erkennen, dann aber, wenn diese einzelnen Beziehungen immer schärfer und distincter werden, auch als Faserbündel, und zuletzt als Collectionen von feinen Faserungen.

§. 64.

6. Anders gestaltet sich die vorschreitende Sonderung in den Sinnesnerven. Die Nerven des Tastsinnes kennt man nicht als gesondert von den übrigen Rückenmarksnerven; auch die des Gesichtssinnes lassen sich in ihrer Entwicklung nicht unterscheiden; bei diesen mag das Ganglensystem den größten Einfluß haben, und jedenfalls sind sie wohl eine spätere Production, vielleicht gar als untere Verlängerung des Trigeminus zu betrachten, dessen hinteres Centralende in den weißen Seitenstrang des Rückenmarks übergeht. Es wäre überhaupt von der größten Wichtigkeit, diesen Nerven in seinem ersten Auftreten sorgfältiger zu erforschen, als es bisher geschehen ist, dann würde man auch klarer sehen, wie sich die Geschmacksnerven verhalten, und ob nicht vielleicht der Lingualis, welcher doch wahrscheinlich diesem Sinne als Sinnesnerv dient, ein getrenntes Bündel, und vielleicht auch von Anfang hohl ist. Das erste Erscheinen des Acusticus ist verschieden beschrieben. E. R. A. Serres sagt, er bestehe bei Embryonen des Menschen, des Schafs, Rinds und Pferdes, im 2ten Monat aus 4, 5, 6, auch 8 besondern, nicht vereinigten Filamenten, die sich gegen das Drittheil des Intrauterinlebens vereinigen, und dann ein hartes Bündel formiren; dieses erhalte seine eigenthümliche Weichheit erst gegen die Mitte des Intrauterinlebens (Anat. comp. du Cerv., I., 421, 422). Dieß ist aber ge-

wiß, wenn es sich so verhält, eine spätere Formationsweise. v. Baer sagt bei Schilderung der Metamorphosen des Hühner-Embryo's, das Ohr trete in der zweiten Hälfte des zweiten Tages als ein mit Nervenmark ausgekleideter hohler Cylinder aus dem verlängerten Mark, und treibe hier die Rükkenplatte etwas hervor (Burdachs Physiologie, II., 260). Huschke wies die frühzeitige Bildung aus der Blase des verlängerten Markes nach, in welche sich Gruben eindrücken (Isis, 1831, S. 951), und G. Valentin fügt hinzu, daß in allerfrühester Zeit beide Ohrgruben mit einander communiciren; er sah das Labyrinth bei sehr kleinen Schafsembryonen einen einfachen länglichen Schlauch ausmachen, aus welchem sich die Schnecke und die Bogengänge herausbilden, und dessen Höhle der alsdann sehr dicke Hörnerv ganz ausfüllt; dieser Nerv verliert später an Dicke, und folgt, wie es scheint, den Aussackungen des Schlauchs in die Schnecke und die Bogengänge (Handbuch, S. 205—208). Es scheint aus diesen Beobachtungen zu folgen, daß der Hörnerv weit inniger mit der Bildung des Centralrohrs zusammenhänge, als die übrigen Rückenmarksnerven. Die Beziehung, in welcher wir durch das Gehör mit der Außenwelt stehen, ist eine der allgemeinsten und wesentlichsten, und der Geist mußte deshalb das Leibliche dieser Beziehung schon in seinen ersten Schöpfungen darstellen.

§. 65.

Noch wesentlicher ist die Beziehung unseres Lebens auf die Außenwelt, welche der Sinn des Gesichtes begründet, und sie mußte daher als eine der allerfrühesten am Centralrohr vorgebildet werden. In der That hat Huschke (Meckels Archiv, 1832, I., II., S. 3) nachgewiesen, daß die erste Skizze des Augapfels schon am Ende des ersten Tages im bebrüteten Hühner-Ei erkennbar ist, als eine Grube in der Keimhaut, die sich dadurch in eine Blase verwandelt, daß vom Rande der Augenzelle ein feiner Schleier nach oben hin wächst, und

von beiden Seiten her in der Mitte sich vereinigt; später erst wird diese Blase in zwei seitliche umgeschaffen, die man am zweiten Tage der Bebrütung sieht (S. 5). Darf ich es mir herausnehmen, in den Deutungen eines so geschickten Anatomen etwas zu ändern, so möchte ich, so lange noch eine Blase existirt, diese für das Ensemble der Augen, der Seh- und Streifenhügel, des Hirnstamms, des grauen Hügels und des Trichters halten, wobei immerhin die Seitenhervorragungen für die Anlage der Augäpfel gelten können; bei vorschreitender Sonderung schnüren sich von dieser einen Blase seitlich die Augenblasen ab, weichen auseinander, und machen den anschwellenden Hirnstammbildungen Platz (vergl. §. 49, 4.). Die Augenblase individualisirt sich dann weiter, das in ihr enthaltene Fluidum wird zum Glaskörper (S. 10, 11), die innerste Auskleidung der Blase wird Nervenmark und Sehnen, die Hüllen scheiden sich in Gefäßhaut und harte Haut (S. 8, 9), und auf dem Grunde bleibt die Vereinigung beider Blasen als Chiasma und Sehstreifen übrig. Auch Seiler bestätigt diese wichtigen Entdeckungen Huschke's (Beob. ursprüngl. Bildungsfehler u. gänzl. Mangels d. Augen. Dresden 1833, S. 18, 19), und man sieht mit Vergnügen, wie die einmal aufgefundene Wahrheit in verwandten Geistern sogleich Wurzel faßt, und weiter ausgebildet wird. Schon Rolando hatte übrigens die Sehnerven als eine mit der vordersten Hirnzelle zusammenhängende Blase betrachtet, die durch die Ausbildung der mittlern Hirntheile zusammengedrückt, verengert, und auf den Zustand des Sehstreifens und Sehnerven reducirt werde (Saggio sopra la vera strutt. del Cervello, p. 86). Nach Serres (Anat. comp. du Cerv., I., 50) erscheint der Opticus im Vogelembryo am 4ten oder 5ten Tage, und diese Angabe ist wahrscheinlich die Ursache, warum Serres den Opticus anfangs aus zwei Platten bestehen läßt; bei Säugthieren soll man, nach Serres, diesen Nerven noch im 3ten, 4ten Mo-

nat allein in die Vierhügel, später erst in die Sehhügel übergehen sehen (Ebend. 319 u. 320). Es darf uns nicht irre machen, daß man den Opticus ohne Spur von Rückenmark oder Hirnstamm gefunden hat (Morgagni, de sed. et caus. morb., XLVIII., art. 50). Bei nomalwidriger Entwicklung bilden sich einige Partien des Centralrohrs ihrem naturgemäßen Gange nach, wenn auch unvollkommen (die Optici waren aequo graciliores), weiter aus, andere, wohl gar die Centraltheile selbst, bilden sich zurück; Stillstand kann nicht Statt finden; das Centralrohr, was in der ersten Stufe seiner weitern Ausbildung stehen bleibt, schreitet wieder auf die bloße Bedeutung einer Membran oder eines häutigen Organs zurück, und geht dann fremdartige Ausartungen ein.

§. 66.

Bei der Entwicklungs-Geschichte des Nervus olfactorius stoßen uns manche Schwierigkeiten auf. Die Nase entwickelt sich später als das Auge in allen Thierclassen, und doch möchte die Partie des Centralrohrs, welche sich zum Olfactorius umbildet, und welche in der Huschke'schen Abbildung (Meckels Arch., 1832, I., II., Tab. I., Fig. 2, 3) zu beiden Seiten des Buchstaben e als zwei kleine Endwülstchen der Rückenplattenränder zu sehen ist, schon eben so früh da sein, als die Anlage zum Augapfel. Eine andere Schwierigkeit ist, daß man den Hirntheil nicht genau kennt, mit welchem die Riechnerven von Anfang her Zusammenhang haben, indem Einige geradezu die vordern Hemisphären als Ausgangspunkt des Olfactorius betrachten, und auch eine Fortsetzung der Seitenhöhlen in den Riechnerven annehmen (z. B. v. Baer in Burdachs Physiologie, II., 307), Andere hingegen den Bulbus olfactorius für eine von den Hemisphären verschiedene Bildung nehmen, wie dieß auch bei den Fischen nicht zu verkennen ist. Ich schließe mich der Meinung der Letztern an, und halte dafür, daß sich die beiden Seitenwülste der vordersten und obersten Partie des Central-

rohrs zu den Riechkolben ausbilden, welche anfangs hohle Blasen sind (die wahrscheinlich mit den Seitenhöhlen communiciren, ohne die Seitenhöhlen selbst zu bilden), in welche sich die Gruben der Nase eindrücken. Indem die mittlere Partie des Centralrohres wächst, erheben sich diese Blasen, sind anfangs über den Augen, und während sich das vordere Ende der Bauchplatten an ihnen vergrößert, verlängern sie sich vorwärts, steigen herab, und wenn die Gruben genugsam vertieft sind, entsteht weiße Markfaserung, welche sich aus der gemeinschaftlichen Markmasse ausscheidet. Rolando hat diese Bildungsweise der Markmassen am genausten und treusten beschrieben (Saggio sopra la vera strutt. del Cerv., p. 48—50). Er hält die dreieckigen Leisten und den Riechkolben für das Ueberbleibsel der zusammengedrückten und zusammengefalteten vordern Hirnblase, und will nur die weißen Fäden, welche durch das Siebbein gehen, als wirklichen Riechnerven gelten lassen. Entfernen wir aus seiner Darstellung das allzu Mechanische, und nehmen wir an, daß die vorderste Blase des Centralrohrs sich selbstständig verengere, verlängere und abschnüre, statt, wie Rolando will, passiv von den sich überwölbenden Hirnorganisationen zusammengepreßt zu werden, so möchten seine Beschreibungen ganz den Proceß der Natur selbst erfaßt haben. Auch wird hieraus ersichtlich, daß die Riechkolben, als eine so frühe Bildung, unmöglich nur diejenigen Beziehungen zur Außenwelt, welche das Riechen gibt, allein begründen können, und daß es eine mehr allgemeine Beziehung geben müsse, welche die Riechkolben verwirklichen, und aus welcher sich erst die Riechnerven abscheiden. Mit welchem Namen diese Beziehung zu benennen sei, weiß ich nicht, so viel leuchtet aber ein, daß das Wittern der Thiere, das wir mit Unrecht ein Riechen nennen, die Thiere mit der Außenwelt in einen viel weitern Rapport setzt, als es das bloße Einziehen riechbarer Luftpartikeln vermag; etwas Aehnliches fehlt

auch

auch dem Menschen nicht, nur mag es hier in geistigerer Form, etwa als Ahnungsvermögen, auftreten.

§. 67.

7. Eine siebente Art von weiter vorschreitender Vermannigfachung und Sonderung finden wir in dem Auftreten von Einigungsorganen, welche wohl gewiß spätere Productionen sind, als die in den kurz vorhergehenden Paragraphen betrachteten. Je zahlreicher nämlich die Spaltungen und Gegensätze der wesentlichen Organisation werden, desto mehr thut es auch Noth, daß außer der vom Centralrohr ursprünglich herrührenden Einheit aller Nervenbildungen, auch jenseits noch Organe des Zusammenhaltens und der Centralisation entstehen, welche das zu weit gehende Zersplittern der Beziehungen auf die Außenwelt hindern; dieß sind die Commissuren, die Brücke, die Balken, der Fornix, die so genannten Kreuzungsfasern der Pyramiden, welche nach Serres (Anat. comp. du Cerveau, II., 190) im Schaaf und Schwein in der 6ten, beim Pferd und Rind in der 8ten und 9ten, beim Menschen in der 7ten und 8ten Woche des Embryonenlebens sichtbar werden; die Bogenbündel Rolando's, die Querfaserungen auf dem Boden der 4ten Höhle und auf dem Grunde der Mittelspalte des Rückenmarks. Diese Organe sind der Ausdruck der, in aller Trennung und Mannigfaltigkeit, in aller Geschiedenheit der Bildungen doch erkennbaren Einheit des Geistes.

§. 68.

Die vier Momente des geistigen Lebens (§. 29), welche in der so beschaffenen heterogenen und wesentlichen Organisation (§§. 53—67) walten, charakterisiren diese Lebensperiode auf folgende Art:

1) Die Objectivität überwiegt die Subjectivität noch eben so, wie im Primitivstreifen; es kommt noch zu keinem Selbstbewußtsein, es waltet zwar die Idee, ihr Walten kann

sich aber nur in materiellen Bildungen, nicht in freien Geistesoperationen zu erkennen geben (§. 69).

2) Die Selbstständigkeit erstarkt allmählig, hält der Bestimmbarkeit erst die Wage, oder stellt sich mit ihr in Gleichgewicht, und beginnt dann zu überwiegen (§§. 70—72).

3) Die Einheit wird von der Mannigfaltigkeit überwogen, indem sich der Geist auf die verschiedenen Lebensverhältnisse zerspalten muß, die ihm bevorstehen (§. 73).

4) Die Allgemeinheit wird zwar in Individualität umgebildet, doch ist diese noch sehr unvollkommen (§§. 74—86).

In diesen vier Momenten erkennen wir das Wachsen des Geistes in seinen irdischen Beziehungen bis zu dem Grade, daß er nicht mehr ein Parasitenleben zu führen braucht, und wir sehen, daß er gegen das, was er im Primitivstreifen war (§. 30), bedeutende Fortschritte gemacht hat. Betrachten wir nun diese Momente etwas ausführlicher.

§. 69.

1. Das Moment der Objectivität und Subjectivität (§. 68, 1.). Da die ganze Außenwelt der Frucht das Ei und die Mutter ist, so könnte es scheinen, als ob die Frucht ein rein subjectives Leben führen müßte, und als ob von objectivem Schaffen und Wirken hier gar nicht die Rede sein könne. Es verhält sich aber die Sache gerade umgekehrt: das Ei und die Mutter repräsentiren der Frucht in der That die ganze wirkliche Außenwelt, und sind der Frucht ein treuer Spiegel alles dessen, was die äußern Objecte ihr nur bieten können. Das zu Einem verschmolzene Leben der Frucht und der Mutter oder des Eies macht es allen irdischen Einflüssen möglich, mittelbar, durch die Mutter oder das Ei, auch auf die Frucht zu wirken, und erinnern wir uns daran, daß das Wesen des Fruchtlebens ein Vorbilden aller Beziehungen zur Außenwelt ist (§. 52), so wird es einleuchtend, daß die Aeußerungen eines solchen Lebens mehr objectiv sein müssen, als

subjectiv. Auf die Leiblichkeit geht hier die Hauptrichtung der Geistesthätigkeit, der Geist vermag nicht sich selbst zu erkennen, sich seiner bewußt zu werden. Die waltende Idee reflectirt sich nicht auf sich selbst, sondern erschöpft sich in Aeußerlichkeit, darum ist sie noch nicht zur Freiheit und Willkühr gelangt, es ist kein Auffassen durch die Sinne vorhanden, und alle Bewegungen sind automatisch. Das Losringen des Geistes von dieser Objectivität wird erst gegen die Zeit der Geburt verwirklicht. Besonders legen die Fötus=Organe ein Zeugniß ab, wie sehr das Leben der Frucht ein objectives ist. Diese Organe sind der Frucht unentbehrlich, und dennoch dienen sie nur zur Aufnahme und Umwandlung von Materie, geben keine Sensation, denn sie besitzen keine solche Nerven, die auch der Frucht angehören, und sie werden entweder ganz metamorphosirt in den Leib des Embryo aufgenommen, oder mit dem zu Ende gehenden Fruchtleben entfernt und ausgestoßen. Wo solche Aeußerlichkeiten noch mit dem Leben des neuen Geschöpfs eins sind, da kann die subjective Seite dieses Lebens keinen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht haben, und wenn auch die Subjectivität keineswegs fehlt, so steht sie doch der Objectivität nach, und bleibt ihr bis zur Geburt untergeordnet.

§. 70.

2. Das zweite Moment des sich entwickelnden geistigen Lebens ist in dem sich allmählig weiter ausbildenden Verhalten der Bestimmbarkeit zur Selbstständigkeit (§. 68, 2.) enthalten. Hier berufe ich mich darauf, daß ich §§. 29 und 31 zwei Bildungstypen für den Embryo aufgestellt habe, den Typus des individuell geistigen Lebens für die wesentliche Organisation, und den pflanzlichen Typus für die heterogene Organisation. Wenn es inconsequent zu sein scheint, zwei Typen der Bildung für ein Geschöpf anzunehmen, und wenn die Einheit des Lebens sich damit nicht zu vertragen scheint, so schwindet diese Inconsequenz bei der Betrachtung, daß diese Dupli=

citát in der Natur selbst begründet ist, da dem neuen Geschöpf bei der Zeugung nicht nur der eigne Leib, sondern auch fremder organisirter Bildungsstoff zu seiner Ausbildung unumgänglich nöthig ist; das unvollkommne, rudimentäre Leben dieses neuen Geschöpfs besteht aber eben in dem Mangel der Einheit, oder in der Abhängigkeit von einem äußern, noch nicht in seine Natur aufgenommenen lebenden Stoff. So besteht also das embryonale Leben, in Hinsicht auf seine Bestimmbarkeit, darin, daß außer dem geistigen Bildungstypus noch der pflanzliche herrscht, und daß dieser sogar den geistigen Bildungstypus verdunkelt und überwiegt. Die fortschreitende Selbstständigkeit aber ist dadurch bedingt, daß der geistige Bildungstypus allmählig über den pflanzlichen das Uebergewicht erhält, daß dergestalt immer mehr Einheit errungen wird, und endlich das pflanzliche Leben in der Herrschaft des geistigen untergeht, oder vielmehr ganz von diesem durchdrungen wird.

§. 71.

Ist also das frühere Fruchtleben durch vorherrschende Bestimmbarkeit charakterisirt, so gibt sich dieß durch folgende Erscheinungen zu erkennen:

1) Die Eitheile und der Uterus sind noch bestimmende Momente; alle eigenthümlichen Häute des Eies, das Fruchtwasser, die mütterliche Placenta, ja in den höhern Thieren das ganze Leben der Mutter selbst, haben noch den größten Einfluß auf den Fötus. In dieser Periode wird die Aehnlichkeit zwischen Aeltern und Kindern begründet; es wirkt auch noch der väterliche Einfluß fort, und der vom Samen gegebene Impuls ist bis in das frühere Fruchtleben fortdauernd.

2) Die eigentlichen Fötus-Organe, das Amnion, die Allantois, der Nabelstrang, das Nabelbläschen, die Kindesplacenta, unterhalten noch eine innigere Wechselwirkung zwischen Fötus und Mutter oder Ei.

3) Die den Leib des Fötus bildende heterogene Organi-

sation ist noch mit den Fötushüllen enger verbunden, und trägt in allen Stücken den Charakter der Unreifheit an sich.

4) Die im Primitivstreifen zuerst auftretende wesentliche Organisation ist ebenfalls noch rudimentär, und steht noch sehr zurück. Wenig Sonderung, mehr Verschmelzung verschiedenartiger Organe, mehr Einssein mit der heterogenen Organisation, wenig Individualität ist hier zu erkennen. In Hinsicht der geistigen Functionen werden hier also nur erst die Grundvermögen ins Leben getreten sein, die abgeleiteten können erst später auftreten.

§. 72.

Ist aber das spätere Fruchtleben durch eine mehr erreichte Selbstständigkeit charakterisirt, so sind davon die Zeichen diese:

1) Der Fötus ringt sich immer mehr vom mütterlichen und Eileben, und aus der Abhängigkeit von den fremden Organen los; er führt ein schwächeres Parasitenleben, ein kräftigeres Eigenleben.

2) Seine Fötus-Organe sterben ab, indem sie die Akme der Bildung erreichen, oder sie werden völlig umgewandelt.

3) Die heterogene Organisation erlangt einen höhern Grad von Reife, und gibt ihre Herrschaft auf.

4) Die wesentliche Organisation bildet sich bis zu dem Grade aus, daß die größtmöglichste Sonderung erreicht wird. Alle nur denkbaren Verhältnisse des irdischen Lebens sind nun in dieser Organisation vorgebildet; beim Erreichen dieser geistigen Lebensstufe wird der pflanzliche Typus zum Theil überwunden. Von jetzt an erwachen auch die abgeleiteten Vermögen, es beginnt eine freie Thätigkeit in die Erscheinung zu treten, das Gesetz der Nothwendigkeit, dem bisher Alles unterworfen war, weicht der auflebenden Freiheit; die wesentliche Organisation erlangt mehr Gewalt über die heterogene; das neue Geschöpf fängt an sich zu bewegen und zu empfinden; es bereitet sich vor, aus dem Ei an die Außenwelt zu treten.

Es entwickeln sich die ersten Spuren von Gemeingefühl und Sinnesempfindung. In den letzten Monaten der Schwangerschaft geräth das Kind in heftige Bewegungen, wenn man die kalte Hand auf den Bauch der Mutter legt; auch sind Gemüthserschütterungen der Mutter im Stande, diese Bewegungen der Frucht hervorzubringen. So hat das Kind also schon Perceptionen von Wohl oder Weh.

§. 73.

3. Das dritte Moment, die Mannigfaltigkeit und Einheit (§. 68, 3.) gibt uns zu erkennen, wie aus der Einfachheit des Primitivstreifens die Sonderung in diesen drei Lebensperioden immer weiter geht, wie immer mehr Gegensätze und Polaritäten entstehen, wie dieselben nicht allein zwischen der wesentlichen und heterogenen Organisation immer stärker und zahlreicher werden, sondern sich auch in der einen sowohl als in der andern Organisation extensiv und intensiv vermehren. Wir haben diese Gegensätze und Spaltungen schon §§. 53—67 bei den Metamorphosen der heterogenen und wesentlichen Organisation aufgeführt, weil hier alle Metamorphose besonders unter dem Bilde der Sonderung erscheint, wir brauchen darum das Moment der Mannigfaltigkeit hier nicht nochmals abzuhandeln, sondern bemerken nur, daß dasselbe keineswegs das Leben allein beherrscht, und daß die Einheit niemals ganz schwinden kann. Die Einheit tritt nur in der Erscheinung zurück; sie inhärirt wesentlich aller Bildung, und bleibt bei aller noch so sehr ins Einzelne gehenden Spaltung immer das Zusammenhaltende und Leitende. Das Ueberwiegen der Mannigfaltigkeit in den Bildungen des Fruchtlebens ist nur etwas Formelles, tritt aber auch eben darum leichter ins Feld der Beobachtung, und kann leichter erfaßt werden.

§. 74.

4. Das vierte Moment, das Verhältniß der Allgemeinheit zur Individualität (§. 68, 4.) bietet sehr Vieles für die Charakteristik des Fruchtlebens dar. Es sind in dieser Hin-

sicht die hier abgehandelten drei Lebensperioden (§. 50), nämlich das spätere Embryonenleben, das unreife und das reife Fruchtleben, als eben so viele Stufen zur vorschreitenden Individualität zu betrachten. Die erste Periode nämlich stellt das erste Regen der Individualität dar, die aber noch von der Allgemeinheit verdunkelt ist, so daß noch kein Geschlecht, keine Constitution kenntlich ist, ja kaum noch die Eigenthümlichkeit der Thierclasse, zu welcher das Geschöpf gehört, deutlich wird. In der zweiten Periode tritt uns, außer dem allgemeinen Lebenstypus, schon der generische Charakter entgegen, in schwachen Umrissen bildet sich durch die Organisation das Individuelle hervor. In der dritten Periode wird die Idee der Individualität erreicht, es ist nun Alles, was das neue Geschöpf einst werden kann, und was es nur immer, als ihm allein eigen, später entwickeln wird, im Keim und in der Anlage vorhanden. Die fortschreitende Metamorphose des Fruchtlebens besteht also in einem immer weiter gehenden Abstreifen der Allgemeinheit, und in einer immer mehr erreichten Individualisation; doch wird letztere noch keineswegs verwirklicht, sondern ist in jeder Hinsicht nur eine vorbildliche, ideelle Individualisation. Die ganze Außenwelt ist dem in dieselbe eintretenden Geschöpf schon in seiner eignen Organisation dargeboten, also nur als Theil seines eignen Lebens, ebenfalls prototypisch, gleichsam im Keim; auf dieselbe Weise ist die Summe seiner eignen Vermögen, Fähigkeiten und Kräfte in seiner Organisation potentia vorhanden, und erst bei der Entwicklung nach der Geburt tritt sie actu ins Leben. Die erreichte Idee der Individualität spricht sich im Fruchtleben auf dreierlei Weise aus: 1) als Deutlichwerden der Thierclasse, 2) als Ausprägung des Geschlechts, und 3) als Kenntlichwerden der Constitution.

§. 75.

Die Classenverschiedenheit der Thiere ist am besten in den Verhältnissen der wesentlichen Organisation zu erfassen, und

in dieser Hinsicht können die Thiere in vier Classen getheilt werden.

1. Solche, wo man entweder gar keine Nerven entdeckt hat, oder wo die Spuren davon nur zerstreute, in keine feste Ordnung gestellte Fäden- und Massenanhäufung ausmachen, die man weder für Gangliensystem, noch für Rückenmark, noch weniger für Hirn nehmen kann. Man könnte sie Embryonenthiere oder Urthiere nennen: Protozoa. Rudolphi's Cryptoneura gehören zum Theil hierher (Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Natur-Gesch., Berlin 1812, S. 98 u. f.). Sie stellen gleichsam einen stehen gebliebenen Primitivstreifen mit der ihm angebildeten Keimhaut dar. Die Keimhaut erlangt in ihrem parasitischen Pflanzenleben ein solches Uebergewicht, daß die wesentliche Organisation im Rudiment stehen bleibt, und in manchen Fällen wohl gar dabei vielleicht zu Grunde gehen kann, woraus es zu erklären wäre, daß bei einigen Zoophyten die Keime ein mehr animales Leben führen, während das ausgebildete Thier wieder auf die pflanzliche Stufe zurück sinkt. Oft sind diese Thiere nicht einmal von der Erde ganz losgerissen, und kleben gleichsam an einer Keimhaut fest, oder sie schleppen Schalen, Gehäuse, Anhängsel mit sich herum, die ihnen, gleichsam als Eihäute, zu ihrer Existenz nothwendig sind. Diese Classe gehört nicht hierher, denn sie steht unter der Entwicklungsstufe, welche hier betrachtet wird.

2. Eine zweite Reihe bringt es in der vollständigsten Entwicklung nur bis zur Ausbildung von Spinalganglien und Nerven, und die höchste Stufe ihrer individuellen Ausbildung ist ein Verbindungsstrang der Ganglien, der nur ein Rudiment des Rückenmarks, und wie ich vermuthe, nur der Theil desselben höchstens ist, der durch die fortgesetzten Nervenfasern gebildet wird. Vom Hirn ist keine Spur vorhanden, und vom Bauchnervensystem kaum ein Rudiment. Sie können Gangliozoa genannt werden; es gehören zu ihnen ein großer Theil der Würmer, die Cephalopoden, die Crustaceen, Arach-

niden und Insecten. Sie sind auf der Stufe des spätern Embryonenlebens stehen geblieben; die wesentliche Organisation hat sich von der heterogenen vollkommen ausgeschieden, letztere erlangt sogar einen gewissen Grad von Uebergewicht über erstere, und es bleiben in nervenlosen Organen, in Schalen, in Flügeln, in Legestacheln, in Hüllen aus eignem Saft des Körpers, noch gewissermaßen die Eihäute mit ihrem Leben verbunden. Wenn ich sie Gangliozoa nenne, so ist diese Benennung keineswegs vom Gangliensystem hergenommen, und daher sehr verschieden von Rudolphi's Ganglionara (a. a. O. S. 103).

3. Bei einer dritten Reihe von Thieren kommt es zwischen den Spinalganglien zu einem Längennervenstrang, den man schon für nichts anderes nehmen kann, als für das Rükkenmark; es tritt nun auch deutlich das Bauchnervensystem auf, und die Stränge des Rückenmarks stellen an der Kopfseite Anschwellungen dar, welche den Vierhügeln, den Sehhügeln, den Streifenhügeln, der Hypophysis, der Zirbel und den Sinnesnervenknoten zu vergleichen sind; das eigentliche Hirn aber fehlt, oder ist nur als Rudiment vorhanden. So weit also die Rückenmarkstränge mit den Nerven continuirlich sind, finden wir dieselben schon ziemlich vollständig vor; so weit sie aber mit den eigentlichen Hirnbildungen in Zusammenhang stehen, sind sie hier nur in schwacher Anlage anzutreffen. Es sind diese Thiere mit dem Namen Myelozoa zu bezeichnen; zu ihnen gehören die Fische, und der größte Theil der Amphibien. Sie befinden sich auf der Stufe des unreifen Fruchtlebens; wesentliche und heterogene Organisation haben sich gesondert, aber letztere ist von der ersten nicht völlig durchdrungen, noch weniger von derselben aufgenommen; darum sind ihnen auch noch Fötus-Organe geblieben, die Kiemen und die Schwimmblase, auch leben sie meist im Wasser, und haben kaum mehr als Rudimente von Extremitäten.

4. Die vierte Reihe von Thieren gelangt in der Ent-

wicklung bis ins reife Fruchtleben, und hat kleines und großes Hirn, nebst allen frühern Nervenbildungen, auch das Bauchnervensystem ist vollständiger als bei allen andern Classen vorhanden. Das Rückenmark enthält nun nicht allein die Faserungen der Körpernerven, sondern auch die Fortsetzungen der Hirnfaserungen. Sie sind die wahren Enkephalozoa; zu ihnen gehören einige Amphibien, die Vögel und die Säugthiere. Hier durchdringt die wesentliche Organisation erst völlig die heterogene, und nimmt sie ganz in ihre Sphäre auf; es schwindet mit und nach der Geburt Alles, was dem Fruchtleben angehörte, die Kiemen sind abgelöst oder in Kiefer, Gehörknöchelchen, Zungenbein umgewandelt, eine wahre Respiration wird der Organisation wesentliches Bedürfniß; Glieder und Sinneswerkzeuge erreichen das Summum der Ausbildung, der Geschlechts-Unterschied wird nun erst ganz klar, und jedes Einzelwesen ist zu einem Individuum geworden, das man von andern derselben Species, sowohl den Aeußerungen, als der Körperbildung nach, unterscheiden kann.

§. 76.

Wenn die Protozoa deshalb nicht hierher gehören, weil keine Bildung des Rückenmarks an ihnen zu erkennen ist, so brauchen wir in den drei übrigen Classen auf die Entwicklungsstufe, die durch die Vollendung des Hirns bezeichnet wird, nicht besondere Rücksicht zu nehmen, denn das Gehirn liegt außer dem Bereich dieser Untersuchungen. Für unsern Zweck genügt es hier, die Thiere in zwei große Abtheilungen zu bringen, in Gangliozoa und Myelozoa, denn die Enkephalozoa sind nur weiter vorgeschrittene Myelozoa. Die beiden genannten Abtheilungen können auch Bauchthiere und Rückenthiere genannt werden.

§. 77.

Vergleichen wir diese beiden Classen, die Bauch- und Rückenthiere, in Hinsicht auf die Entwicklung des Nervensystems

während des Fötuslebens mit einander, so ergeben sich folgende Data:

1. Alle Thiere entwickeln sich aus zwei wesentlich verschiedenen Organisationen: die eine ist die umgewandelte mittlere Partie der Keimhaut (Bildungsschicht zwischen Dotterhaut und Dotter), welche durch den Einfluß des männlichen Samens in ein besonderes Leben gerufen wird; die andere ist der peripherische Theil der Keimhaut, der Dotter und das Keimbläschen, welche ihre Existenz bloß dem mütterlichen Leben verdanken, und nicht eher in die Organisation des neuen Individuums eingehen können, als wenn in der ersten Organisation sich das individuelle Leben bereits geregt hat; beide ziehen sich durch den Act der Befruchtung an. So weit sind Bauch- und Rückenthiere noch analog. Dann aber scheiden sich beide Thierreihen also, daß das Centrum der Entwicklung oder die erste Nervenbildung bei den Bauchthieren zu den assimilirenden und bildenden Organen und zu den Extremitäten sogleich in unmittelbare Beziehung tritt, in den Rückenthieren aber sich erst in sich selbst mehr vervollkommnet, aus sich heraus Theile sondert, die den assimilirenden und bildenden Organen mehr angehören, dann aber in unmittelbare Beziehung zum Hirn und zu den Extremitäten tritt.

§. 78.

2. Bei den Bauchthieren ist in der fernern Entwicklung der wesentlichen Organisation die seitliche Entwicklung vorherrschend, die centrale zurückstehend; bei den Rückenthieren wird aber bald die centrale Entwicklung, wenn auch nicht überall vorherrschend, so doch bald gleichmäßig mit der seitlichen. In den Bauchthieren bleiben die Spinalganglien das vorherrschend Ausgebildete, das Commissurensystem ist nur vereinzelt, unvollkommen, es kommt entweder gar nicht zu einem Mittelstrange, oder wo dieser da ist, da ist seine Faserung wahrscheinlich mit derjenigen der Nerven continuirlich, und nicht von derselben

unterschieden; auch fehlt den Bauchthieren ein wahres Hirn; die im Kopf und über der Speiseröhre vorhandenen Knoten können höchstens als Analoga der Vierhügel, der Sehhügel, des kleinen Hirns betrachtet werden; bei den Bauchthieren bilden sich auch oft viel mehr Extremitäten, und in vielen Classen bestehen diese Extremitäten aus mehr Theilen, als in den Rückenthieren, ja es gibt bei den Bauchthieren seitliche Organe, von denen in den Rückenthieren nicht einmal eine Anlage vorkömmt, z. B. die Flügeldecken, die Antennen, die überzähligen Augen, die vielen durch den ganzen Körper verbreiteten Tracheen. In den Rückenthieren aber kommt das Rückenmarksystem zur centralen Vereinigung; wenn auch das Hirn zuweilen fehlt, so sind doch die großen Kopfnervenmassen stärker, bedeutender, einflußreicher; die Spinalganglien treten zurück, verlieren ihre große Bedeutung, alle Commissuren sind stärker, erheben sich sogar zu besondern Organen, das Hirn erlangt in den höhern Classen die Vorherrschaft, Extremitäten gibt es höchstens vier.

§. 79.

3. In den Bauchthieren erscheint der Primitivstreifen zwar später (Burdachs Physiol., II., 417), und die Keimhaut muß sich bei ihnen weiter entwickelt haben, bevor man den Primitivstreifen erkennt, ist aber einmal dieser aufgetreten, so sind seine Formen und Umrisse auch gleich deutlicher; in den Rückenthieren ist der Primitivstreifen zwar nach Verhältniß früher sichtbar, sein Erscheinen gleicht aber nur mehr allgemeinen Zeichen eines thierischen Lebens, von Individualität ist erst später etwas deutlich; die ersten Andeutungen des Centralrohrs sind wie dunkle Schriftzeichen, gleichsam wie Hieroglyphen zu betrachten, deren Sinn erst später klar wird, dafür aber auch mehr Inhalt haben, während jene sich auf einzelne Buchstaben und Worte beschränken, die zwar schneller zu lesen sind, aber weniger aussagen.

§. 80.

4. In der fernern Ausbildung des Rückenmarksystems während des Fötuszustandes lassen sich in den Bauchthieren häufiger einzelne Perioden, als besondere Lebensabschnitte strenger unterscheiden, und die Nervenmassen gehen dabei im Allgemeinen größere und auffallendere Metamorphosen ein, als bei den Rückenthieren (vgl. v. Baer in Frorieps Not. XXXI., Nr. 670, S. 145—154. — Burdach in seiner Physiol. II., 696). Ich rechne hierher die Perioden des Larven- und Puppenzustandes, welche ohne Zweifel, da sich während derselben gar keine äußern Generationsorgane zeigen, und in ihnen viele Organe als Fötus-Organe fungiren, z. B. der Fettkörper, die edleren Sinne aber kaum erkennbar sind, dem Fötusleben der Rückenthiere zu vergleichen sind. Man hat zwar analoge Zustände bei Amphibien, und manche Amphibien scheinen gar nicht einmal aus dem Larvenzustande heraus zu kommen. Es ist aber doch dieser Larvenzustand der Amphibien mehr nur einem Häutungsproceß zu vergleichen; in den Amphibienlarven sind doch schon äußere Geschlechtstheile kenntlich, die Sinnesorgane sind schon mehr ausgebildet, und bei der Umwandlung in das vollkommne Thier fehlt der Puppenzustand; auch geht das Nervensystem, wenn es sich auch umwandelt, doch bei weitem nicht solche Metamorphosen ein, als z. B. bei den Insecten.

§. 81.

5. Das Verhältniß der wesentlichen zur heterogenen Organisation gestaltet sich während der Entwicklung im Fötuszustande bei den Bauchthieren auch anders, als bei den Rückenthieren. Jene sind und bleiben mit dem Nahrungsstoff, mit dem Dotter, mehr eins, sie nehmen den Dottersack in sich auf, und er wird integrirender Theil ihres Leibes; in diesen ist der Nahrungsstoff schon gleich geschiedener, sie schnüren den Dottersack zeitig von ihrem Leibe ab, oder wenn sie ihn, wie

die Vögel, in sich aufnehmen, so schwindet er. E. H. Weber in Meckels Archiv, 1828, III., IV., 394, 410. — Rathke in Meckels Archiv, VI., H. 3, 4, S. 375. — G. Valentin, Handbuch, 432, 433, 441, 442. In den Gangliozoen kann wohl gar die heterogene Organisation sich früher hervorbilden und über die wesentliche überwiegend werden, und es kann der Impuls zum gesonderten Leben, der von der Mutter durch die einseitige, rein weibliche Zeugung (§. 4) gegeben ist, immer, durch das ganze Fruchtleben, mächtiger bleiben, als das durch den männlichen Samen angeregte Streben; alsdann sondert sich das Nervenleben nicht so constant und merklich vom bildenden Leben, und bleibt diesem immer untergeordnet. Bei den Myelozoen aber scheidet sich die wesentliche Organisation strenger von der heterogenen ab, erlangt größere Ausbildung und Vorherrschaft, und wenn sich dieß auch nicht in den geistigen Functionen manifestirt, so ist's doch nicht zu verkennen, daß eben durch diese vollständigere Entwicklung des höhern Nervensystems der ganzen übrigen Organisation ein höheres Gepräge aufgedrückt, und sie dadurch befähigt wird, den eigentlichen freien Geistesoperationen dienstbar zu werden. In den Gangliozoen ist dagegen schon im Fruchtleben oft ihr Nervensystem fähig, die organischen Verrichtungen bis zu einem Grade zu bethätigen, daß daraus Bewegungen und Bildungen, Handlungen und Aeußerungen entspringen, welche der freie Geist nicht so vollkommen ausführen kann: ich meine die Kunsttriebe und Fähigkeiten so vieler Larven, in denen das Verschmolzensein der wesentlichen mit der heterogenen Organisation bis zu dem Grade geht, daß jene ganz allein für diese da zu sein scheint, und daß hier sogar die organischen Functionen als scheinbar freie Handlungen auftreten. Bei den Myelozoen wird im Fötuszustande nie etwas Aehnliches gesehen, zum deutlichen Beweise, daß, wenn in ihnen auch während dieser Lebensperiode das bildende Leben noch vorherrscht, doch das

geistige Leben dasselbe nicht zur einseitigen Wucherung kommen läßt.

§. 82.

6. Das Verhältniß des Fötus zur Außenwelt und zum mütterlichen Organismus ist bei den Bauchthieren ein anderes als bei den Rückenthieren. Bei den Gangliozoen gibt es nur wenig Beispiele, daß der Fötus in oder an dem Mutterkörper, und durch denselben seine Reife erlangt; dergleichen sind die Asseln, welche am Leibe eine Bruthöhle haben, in welchen sich nicht allein die Eier, sondern auch die ausgeschlossenen Jungen entwickeln. Rathke's Abh., I., 4, 8, II., 71. Die Lausfliegen, hippobosca, legen keine Eier, sondern schon Puppen, es kriechen aber die Larven schon im Mutterleibe aus den Eiern, und verwandeln sich dort in Puppen. Okens allgem. Nat.-Gesch., V., 762, 761. In den Fischen aber gibt es schon mehrere lebendig gebärende Arten, und in den Amphibien noch mehrere. Es ist also anzunehmen, daß in den Bauchthieren der mütterliche Körper weniger zum Reifwerden des Fötuszustandes beizutragen vermöge, als selbst bei den unvollkommneren Rückenthieren, und notorisch ist es, daß die vollkommneren Rückenthiere, die Enkephalozoen, noch mehr, zum Reifen des Fruchtlebens, des mütterlichen Organismus bedürfen. Dieß Verhältniß hat wohl darin seinen Grund, daß eine vollendetere geistige Ausbildung, also auch die Bildung eines centralen Nervensystems, mehr des lebendig individuellen Einflusses bedarf, und daß für dieselbe das allgemeine Naturleben nicht hinreicht. Nirgend finden wir in den Myelozoen und Enkephalozoen Beispiele, daß der Fötus durch den einzigen Einfluß des allgemeinen Naturlebens sich so weit entwickeln kann, wie die Raupe und die Larve der Insecten. Der Fötuszustand der Myelozoen ist auf das Eileben beschränkt, in welchem der mütterliche Einfluß noch als fortdauernd zu betrachten ist, der Fötuszustand der Gangliozoen aber reicht in

der Regel weit über das Eileben hinaus, ja sie müssen gewissermaßen noch ein zweites Eileben antreten, ehe sie zur Reife gelangen. Die Beutelthiere sind freilich als Fötus schon aus dem Ei gekommen, und bleiben noch geraume Zeit Fötus; hier ist aber der Beutel der Mutter als Eihülle, und die Warze der Mutter als Nabelstrang zu betrachten, und der mütterliche Einfluß hört nicht auf.

§. 83.

Aus dieser Verschiedenheit in der Fötus-Entwicklung der Gangliozoen und Myelozoen (§§. 75—82) ergibt sich auch die Verschiedenheit des Lebenszwecks und der geistigen Idee, welche in diesen Zuständen realisirt wird. Bei den Gangliozoen sehen wir im Ganzen mehr Unbestimmtheit, weniger festen Typus, mehr Variabilität und mannigfaltigere Formen, die gleichsam ins Unendliche hin die Gestaltungen der Materie erschöpfen, während die Myelozoen und Enkephalozoen mehr bei gewissen Typen verharren, und besonders in den innern Leibesbildungen sich weit weniger von einander entfernen. Im Einzelnen aber bleiben sich wieder die Gangliozoen mehr einander gleich; man kann die Fötus-Individuen, ja sogar die verwandten Species im Fötuszustande weit schwerer von einander unterscheiden, als bei den Myelozoen, wo das Geschöpf schon lange vor der Geburt etwas Eigenthümliches an sich trägt, wodurch es gegen andere Individuen derselben Species und noch mehr gegen die der nächststehenden Art deutlich absticht. Hiervon hat Milne-Edwards in den Crustaceen ein Beispiel nachgewiesen, die alle zur Zeit der Geburt in einerlei Gestalt erscheinen, und später erst Formen, ja sogar neue Organe entwickeln, welche von dem ursprünglichen Typus oft sehr abweichen (Frorieps Not. XXXVII., Nr. 801, S. 138, XXXVIII., Nr. 843, S. 97—99). Es folgt hieraus, daß die Gangliozoen weniger wirkliche Individualität, mehr nur generelle Verschiedenheiten, die Myelozoen aber strengere Indi-

vi-

vidualität und mehr generelle Gleichheit haben. Jene sind mehr berechnet auf Nahrung und Fortpflanzung, überhaupt auf ein materielles, irdisches Leben, schließen sich also mehr den Perioden, den Metamorphosen, den Zufälligkeiten des Planeten an, ihr Nervensystem hat daher nur die aufnehmende und modificirende Function, es gibt bei ihnen nur Nerven und Ganglien. Die Myelozoen aber und noch mehr die Enkephalozoen haben eine Bestimmung, die mehr leisten soll, als wachsen, sich nähren und sich fortpflanzen, ihr sinnliches Leben erhebt sich über bloßen unbewußten Genuß, sie entwinden sich mehr dem allgemeinen Naturleben, unterliegen dessen Verwandlungen nicht in dem Grade, ihr Nervensystem entwickelt auch schon eine verarbeitende und selbstbestimmende Function, es gibt bei ihnen ein Commissurensystem, Einigungsorgane, und die Kopfganglien gehn in Hirnbildungen über.

§. 84.

Eine strengere Individualität, als in den Classen-, Familien- und Art-Verschiedenheiten, wird in der auftretenden Geschlechtlichkeit während des Fruchtlebens erreicht. Es ist allgemein anerkannt, daß das Geschlechtliche in den Thieren nicht von den Generationsorganen allein abhängt; denn zu der Zeit, wo die Geschlechtsorgane, sowohl innere, als äußere, nur noch ganz im Rudiment vorhanden sind, spricht sich doch der allgemeine geschlechtliche Habitus schon im Organismus aus. Sömmerring erkannte schon von der 8ten Woche des Embryonenlebens an, den männlichen Charakter an dem größern, eckigern Kopf, an dem mehr hervorspringenden Hinterhaupt, an dem weniger gewölbten Scheitel, an dem geräumigern und über den Bauch mehr hervorragenden Brustgewölbe, an der größern Länge und Stärke der obern Gliedmaßen, an dem engern Becken, den schmalen Hinterbacken, den schlankern Schenkeln, den mehr hervorragenden Knöcheln und Fersen, den ausgezeichnetern großen Zehen, den hervorspringendern Dornfort-

sätzen der untern Brust- und obern Bauchwirbel. Das weibliche Geschlecht charakterisirt sich dagegen auch im Embryonenleben schon durch einen kleinern, rundern Kopf, durch eine schmalere, weniger vorstehende Brust, durch schwächere obere Extremitäten, durch einen gewölbteren und längern Bauch, durch ein breiteres Becken, kürzere Schenkel, durch Einsenkung in der Gegend der Dornfortsätze der obern Bauch- und unteren Rückenwirbel. Es existiren, so viel mir bekannt ist, keine vergleichenden Untersuchungen des männlichen und weiblichen Nervensystems während des Fruchtlebens, aber aus diesen vorhandenen Datis läßt sich mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß bei weiblichen Embryonen das Rückenmark in seiner untern Anschwellung breiter, aber platter, in seiner obern Anschwellung und in seiner Kopfpartie schwächer sein müsse, als das männliche. Ich vermuthe deshalb, daß die Seitenstränge des weiblichen Rückenmarks tiefer nach unten eine frühzeitigere Entwicklung haben, als die des männlichen.

§. 85.

Beim Auftreten der Geschlechtstheile selbst sind diese anfangs kaum zu unterscheiden, ob sie männliche oder weibliche sind: daraus darf man aber nicht folgern, daß überhaupt keine Geschlechtlichkeit vorhanden, oder daß zuerst etwa nur das weibliche Geschlecht vorhanden sei; sondern diese Ununterscheidbarkeit liegt in einem allgemeinen Bildungsgesetz, daß verwandte Organe sich in ihrem ersten Auftreten in der Regel ähneln. Die im vorigen §. angeführten Data erweisen es genugsam, daß schon eine ursprüngliche Verschiedenheit vorhanden ist, und so läßt sich auch mit Grund annehmen, daß derjenige Geschlechtscharakter, der sich später in den Generationsorganen so stark zu erkennen gibt, das Resultat dieser ursprünglichen individuellen Verschiedenheit sei, die eben nur deswegen so deutlich wird, weil die vorschreitende Bildung während des Fruchtlebens eine immer bestimmter erreichte Individualität ist. Hier-

mit steht es ganz in Einklang, daß bei vielen unvollkommneren Thieren Duplicität der Geschlechtsentwicklung Statt hat, denn das Einzelwesen vermag hier den ganzen Typus der Art zu erreichen, was bei den höher stehenden Thieren dem Individuum nicht möglich ist, daher die Entwicklung nach zwei verschiedenen Seiten hin geschieht, durch deren Vereinigung und gegenseitige Ergänzung erst der specifische Typus erreicht wird. So müssen wir auch die Verkümmerung des Geschlechts oder die Mißbildungen auf den Einfluß der ursprünglich schon individuel verschiedenen Bildung schieben, wenigstens hängen sie gewiß nur dem kleinern Theil nach von äußern Einflüssen ab. Unbegründet ist auch gewiß die Annahme, daß das männliche Geschlecht in einer größern Vollkommenheit, in einer höhern Stufe des geistigen Lebens bestehe; sondern es ist eine verschiedene Sphäre der Entwicklung: das männliche bildet sich mehr fürs Aeußere, mehr für die Objectivität, das weibliche mehr für das Innere, für die Subjectivität. Beide Sphären haben gleichen Werth, und das Individuum kann eben sowohl in der männlichen, als in der weiblichen Sphäre den wahren geistigen Zweck des Lebens erreichen. Vergl. Burdachs Physiol., II., 579, 719. — G. Valentins Handb. der Entwickl.-Gesch., 386, 425, 426, 595.

§. 86.

Endlich wird die höchste Stufe der im Fruchtleben möglichen Individualität dadurch erreicht, daß sich gewisse Constitutionen ausbilden, in denen man die Anlagen zu den im Extrauterinleben später in Wirksamkeit tretenden Vermögen und Kräfte anerkennen muß. Es bildet sich hier die Größe, die Statur, die Proportion der einzelnen Theile aus; je nachdem die geistige Natur sich künftig in verschiedenartigen Richtungen thätig und besonders befähigt erweisen wird, je nachdem bilden sich im Intrauterinleben die mancherlei Nervenorgane aus. Bald herrscht das Rückenmark vor, und in diesem bald die

Mittelleisten, bald die Seitenstränge, und unter diesem Vorherrschen wird das Sinnenleben eine größere Macht auf das Individuum ausüben; bald sind es mehr die Organe des eigentlichen Hirns, welche vorzugsweise eine stärkere Entwicklung zeigen, und alsdann wird das Individuum künftig ein größeres Uebergewicht über seine Umgebungen ausüben, und mit überlegenen Geistesgaben auf die Außenwelt einwirken. In anderen Fällen erlangt die heterogene Organisation eine größere Ausbildung, und es liegt auf der Hand, daß die Individualität sich verschiedenartig gestalten muß, je nachdem das Herz, die Lungen, der Darmcanal, die Leber, das Generationssystem sich vorragend und intensiver entwickelt. Alles ist darin begründet, wie der Geist zu immer klarerer und abgeschlossener Individualität vorschreitet. Ist's ein schwaches, unkräftiges geistiges Leben, das hier im Ausbilden begriffen ist, so wird die wesentliche Organisation gegen die heterogene zurückstehen, ist's ein kräftiger Geist, so wird die wesentliche Organisation bald siegreich hervorgehen.

§. 87.

Nachdem wir die Entwicklung der Frucht besonders in Hinsicht auf die Bildung des Nervensystems bis zu ihrer Reife verfolgt haben (§§. 50—86), so ist hier die Stelle, die Bildungsstufe genauer anzugeben, auf welcher sich dieß System in dem Zeitpunkt befindet, wo das Leben im Ei ferner nicht mehr bestehen kann, welcher im Menschen, dessen Nervensystem ich hier besonders ins Auge fasse, bis zum Ende des 10ten Mondsmonates eintritt. Jetzt haben die Anschwellungen in der Arm- und Nackengegend den verhältnißmäßig höchsten Grad erreicht; der Canal im Innern des Rückenmarks ist verschwunden, die Stränge des Rückenmarks sind noch strenger als selbst im Erwachsenen von einander geschieden, rücken aber einander näher, als es in der frühern Embryonenbildung der Fall war (§. 61). Besonders sind jetzt die weißen Seiten-

stränge vor den andern Strängen verhältnißmäßig stärker ausgebildet. Die verschiedenen Nervenmassen sind nun deutlicher zu erkennen, die weiße Markmasse ist weißer geworden, in der grauen springen mehrere Nüancen hervor, die hellgraue läßt sich von der schwarzgrauen unterscheiden; es ist auch eine gelbliche Masse erschienen. Die Spinalganglien haben sich in Verhältniß gegen ihre frühere Größe (§. 49, 2.) etwas verkleinert. Die Vierhügel sind bedeutend kleiner geworden, die Sehhügel scheinen sich vergrößert zu haben; die Streifenhügel sind aber jetzt schärfer und gesonderter ausgebildet, als im Erwachsenen (Döllingers Beitr., S. 4). Die Höhlung in diesen Körpern hat sich verloren, die Pyramiden und Oliven sind deutlicher organisirt, die mit dem Hirn zusammenhängenden Längsfaserungen des Rückenmarks sind stärker, und mehr faserartig geworden, alle Querfaserungen sind leichter zu erkennen, das kleine Gehirn scheint besonders eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht zu haben, das Epithelium auf dem Hirnstamm hat nun Markfaserungen erhalten, da es im früheren Fruchtleben bloß membranartig zu sein schien; die Hirnklappen haben sich vergrößert und ausgedehnt. Dagegen scheint das große Gehirn in seiner Bildung gegen die andern Nervenpartien zurückzustehen, sowohl was seine Consistenz und deutliche Faserung, als was seine Windungen und die Höhlenbildungen betrifft; die Hirnhöhlen sind nämlich in der reifen Frucht noch viel geräumiger, als im Erwachsenen, und der Windungen gibt es wenigere; die graue Masse trennt sich noch nicht so bestimmt, und die weiße Masse ist weicher, nicht so faserig. Auch sind alle innern, eigentlichen Hirnbildungen, z. B. Balken, Stabkranz, Fornix, Scheidewand, Tapete u. s. w., leichter zerfließend, also bei weitem noch nicht so vollkommen gebildet, als in der Folge. Die minder vollkommne Ausbildung des großen Hirns können wir auch daraus entnehmen, daß dasselbe bei der Geburt die größten Beleidigungen, den

stärksten Druck, Extravasate unter der harten Hirnhaut, ohne Nachtheil verträgt, welche später schnell tödtlich werden (C. G. Neumann v. d. Krankh. d. Gehirns, §. 36). Von den Kopfnerven ist besonders der Trigeminus am vollkommensten entwickelt (Gall, Anat. et physiol. du syst. nerv. Vol. I., 152). Alle Centralenden der Nerven, welche sich auf der Oberfläche des Hirnstamms und des Rückenmarks ausbreiten, verwachsen nun mehr mit den Centralgebilden, und werden wesentlicher mit ihnen eins, diejenigen, welche mehr eindringen, lassen sich nicht mehr so leicht herausschälen. Von allen Sinnesnerven scheinen die Centralorgane verhältnißmäßig am weitesten ausgebildet zu sein, während ihre peripherischen Ausbreitungen noch sehr schwach, und gleichsam noch roh und ungeschieden in erkennbarere Faserungen sind.

§. 88.

Auf dieser Stufe des Lebens ist diejenige Selbstständigkeit und Individualität erreicht, wo das Individuum mit der absoluten Außenwelt in Wechselwirkung treten, und sich gegen dieselbe behaupten kann, und darin allein liegt die Nothwendigkeit der Geburt. Der bisherige Lebensquell und Entwicklungsheerd wird nun der Frucht bei längerem Verweilen ein Grab, das Leben selbst strebt höher, die bisherigen Umgebungen genügen ihm nicht mehr. Vorzüglich aber sind es drei Bedürfnisse, welche befriedigt sein wollen: die Sinnesorgane, deren Centralnervengebilde schon die ganze ideale Sinnenwelt vorgebildet haben, wollen sich an der wirklichen Sinnenwelt kräftigen und vervollständigen, die Respirationsorgane, in denen sich das Blut noch fast gar nicht umwandelt (Joh. Müllers Handb. der Physiol., I., 145, 302, 303), wollen dem animalischen System ein geeigneteres Blut liefern und in Thätigkeit kommen, und die willkührlichen Muskeln, denen gegenüber sich die vordern Stränge des Rückenmarks so kräftig ausgebildet haben, wollen zur freien Uebung gelangen. Daß

die Sinnesorgane, die Lungen und die Muskel zu einem gewissen Grade von Reife gelangt sind, das zeigt deutlich, daß die geistige Idee ihrer Function schon vorgebildet war, das kann nur im Nervensystem sein, besonders im Rückenmarksystem; dieses ist nun so weit ausgebildet, daß es im Ei und im Mutterleibe sich ferner nicht weiter bilden kann, es regt also den Hunger nach Sinnengenuß und Bewegung, und den Lufthunger, oder vielmehr die blinden Triebe nach diesen Genüssen so gewaltig auf, daß alle Organe des Individuums zusammen wirken, um die Ketten zu sprengen, welche es bisher beengten. So liegt also die Nothwendigkeit der Geburt in der Frucht selbst, aber auch die Verwirklichung derselben muß zum Theil in ihr selbst gesucht werden. Es ist anerkannt, daß zu einer normalen Geburt das Leben des Kindes gehört, und daß die Kräfte der Mutter nicht das einzig Thätige zur Austreibung der Frucht sind, und wenn ich auch gerade die Behauptung von Prof. Friedreich, daß das Kind sich selbst gebäre (Henke's Zeitschr. für d. Staats-A.-K. 1831, H. 2, S. 391), nicht unbedingt unterschreiben möchte, so enthält sie doch gewiß eben so viel Wahrheit, als die entgegengesetzte Behauptung, daß nur die Mutter das Kind gebäre. Die Duboisschen Behauptungen, daß die Stellung des Kindes vom Instinkt und der Sensibilität der Frucht abhängig sei, stützen sich doch zum Theil auf unverwerfliche Thatsachen. (Frorieps Not. XXXVI., Nr. 773, S. 43. — Med.-chir. Zeit. 1834, Nr. 18, S. 307.)

§. 89.

Indem wir in der Entwicklungs-Geschichte des Rückenmarks bis zu der Periode gekommen sind, wo das individuelle Leben eine gänzliche Metamorphose erleidet, und aus dem unbewußten und unthätigen Leben, aus dem Zustande, wo noch keine freie Geistesthätigkeit zu erkennen ist, in das bewußte und thätige Leben übergeht, wollen wir noch einige Rückblicke

auf diesen Entwicklungsgang werfen, und daraus auf die Bedeutung dieses Organes zu schließen versuchen. Hier ist denn zuerst zu untersuchen, ob dieß Organ nicht, wie Einige behaupten, während des Intrauterinlebens ganz bedeutungslos sei? Aber diejenigen, welche die Function des Nervensystems die Relationsfunction, und das Nervenleben das relative Leben nennen, scheinen damit auch anzudeuten, daß die Nervenfunction und das Nervenleben erst ins Dasein treten, wenn die Beziehungen des Individuums zur absoluten Außenwelt beginnen; es fehlt auch nicht an Schriftstellern, welche behaupten, das Nervensystem sei vor der Geburt zur Unterhaltung der organischen Bewegungen ganz unnütz (Bégin, traité de physiol. pathol., T. I., p. 303). Dieser Ansicht kann ich nicht beipflichten. Was so früh entsteht, was in seiner Bildung allen andern Organen voreilt, was, wenn es von seinem Bildungstypus abweicht, einen so nachtheiligen Einfluß auf die übrige Organisation ausübt, und was durchaus immer verhältnißmäßig ausgebildet sein muß, wenn die übrige Organisation ihrem Bildungstypus entsprechen soll, das kann nicht ohne Bedeutung für diese Lebensperiode, das muß im Gegentheil für dieselbe von der größten Wichtigkeit, ja sogar unumgänglich nothwendig sein.

§. 90.

Da die Entwicklung des Rückenmarksystemes (denn diese wird ja besonders während des Fruchtlebens gefördert) mit der allmähligen Entwicklung der Geistesfähigkeiten gleichen Schritt hält, da in ihr der Typus des fortschreitenden geistigen Lebens nicht undeutlich erkannt werden kann (§§. 29, 51, 68), und da auch das Hirn sich pari passu mit dem Rükkenmarksystem entwickelt, so muß dieses letztere dem geistigen Lebenszwecke nahe stehen. Da aber auch die heterogene Organisation, wenn sie gleich von Anfang einen verschiedenen Bildungstypus hat (§. 31 u. 32), doch allmäh-

lig sich dem Rückenmarksystem an- und einbildet (§§. 43, 44, 48, 53, 69), bis sie endlich in dasselbe aufgenommen wird, und ihren Typus dem höhern des geistigen Lebens aufopfert (§. 72, 3.), so kann das Rückenmarksystem auch dem materiellen Leben nicht fremd sein. Hieraus ergiebt sich, daß das Rückenmarksystem sowohl dem geistigen, als dem materiellen Leben zugewandt sein muß, und wir können daraus schließen, daß es zwischen beiden steht, gleichsam der Vermittler beider Lebenssphären ist.

§. 91.

Die Bedeutung des Rückenmarksystems während des Fötuslebens läßt sich also auf folgende Punkte zurückführen:

1) Es muß eingreifen in die Function des Hirns;

2) es ist bestimmt, die Action des Hirns auf die heterogene Organisation zu übertragen;

3) es muß aber auch eingreifen in die Functionen der heterogenen Organisation;

4) es ist bestimmt, die Veränderungen in der heterogenen Organisation auf das Hirn zu übertragen; endlich aber muß es

5) auch seine eigenthümliche Function haben, und diese bezieht sich, wie uns seine organischen Verhältnisse lehren, besonders auf Sinnes- und Muskelthätigkeit.

Das allgemeine Resultat aus diesen Untersuchungen ist:

Das Rückenmarksystem ist während des Fruchtlebens das Beziehungsorgan des Geistes sowohl zur schon vorhandenen relativen Außenwelt (zur heterogenen Organisation), als auch zur künftigen absoluten Außenwelt. In ihm liegt die Möglichkeit, daß fremder lebender Stoff in die Sphäre des eignen Lebens aufgenommen wird, in ihm liegt auch die Möglichkeit, daß die fern stehende äußere Welt ins bewußte Leben gelangen kann.

Viertes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Kindesalter.

§. 92—127.

§. 92.

Das Kindesalter umfaßt drei Lebensperioden:

1) die des Neugebornen, welche in dem Raum weniger Tage abgeschlossen ist, nämlich von der Geburt bis zur ersten Nahrungsaufnahme, oder bis zum wirklichen Abstoßen der Nabelschnur;

2) das Säuglingsalter, welches bis zur ersten Dentition reicht;

3) das eigentliche Kindesalter, von der ersten bis zur zweiten Dentition.

In jeder dieser Perioden lebt sich das Individuum immer bestimmter und fester in die Außenwelt ein; eine jede ist durch sichtliche Metamorphosen im ganzen Organismus bezeichnet, welche die Beziehungen zur Außenwelt vermehren und erweitern; in jeder erlangt der freie Geist mehr Herrschaft über die heterogene Organisation, wodurch es ihm immer geläufiger wird, mit den Außendingen in Wechselwirkung zu treten; in jeder lassen sich auch im Nervensystem dem entsprechende Metamorphosen nachweisen. Ich werde mich jetzt strenger bloß an den Menschen halten, weil es ein Werk von zu großem Umfange geben würde, wenn ich auch die fernere Entwicklung der Thiere mit hinein ziehen wollte, ein Werk, für welches meine Kräfte nicht hinreichen.

1. Lebensperiode des Neugebornen.

§. 93.

Hier ist zuerst das Geborenwerden selbst zu betrachten. Wenn die Nothwendigkeit der Geburt eingetreten ist (§. 88), so beginnt der Fötus bei normaler Lage gewisse Bewegungen,

die von seinen früheren Bewegungen sich gar sehr unterscheiden; sie sind zwar auch unbewußte, automatische, aber sie haben einen andern Zweck; er senkt sich; seine untern Theile (in der Regel der Kopf) wirken keilförmig ausdehnend auf die ihn umschließenden Hüllen des Eies und der Mutter, und zugleich drängt er sich schraubenförmig drehend in den ihn bis dahin zurückhaltenden Knochen-Canal des Beckens hinein. Es scheint, als ob es gut sei, wenn in diesem Acte große Schwierigkeiten zu überwinden sind, sowohl von Seiten des Kindes, als auch von Seiten der Mutter, denn schwer zur Welt gekommene Kinder werden gewöhnlich kräftiger, und überwinden die ihnen so mannigfaltig drohenden Gefahren besser, als schnell und leicht geborne. So viel ist gewiß, daß in diesem Act dem schwachen Leben die größten Schädlichkeiten entgegen stehen, und in der Ueberwindung derselben kann das Leben frühzeitig erstarken. Es läßt sich auch wohl annehmen, daß es aufs künftige Leben von keinem geringen Einfluß sein muß, wie das Kind geboren wird. Dem Kinde, das mit dem Kopf voran kömmt, wird sogleich eine andere Richtung der Empfindungen und Bestrebungen gegeben, als demjenigen, das mit den Füßen zuerst den Fruchthalter verläßt. Die Gefahren, die das Kind zu bestehen hat (Burdachs Physiol., III., 178), so groß sie sind, werden doch in diesem Act leichter besiegt, als gleiche Einflüsse in spätern Lebensperioden überwunden werden könnten (vergl. §. 87, S. 118).

§. 94.

In keiner andern Lebensperiode hat das Individuum einen so plötzlichen und einen so großen Wechsel der Lebensverhältnisse zu bestehen, als bei der Geburt. Dasselbe Individuum, was in einem Behälter eingeschlossen war, wo es nur wenige Zolle Raum für freie Bewegung hatte, tritt nun in den unermeßlichen Weltraum ein, wo kein Hinderniß für seine Bewegung ist, als die Grenzen seines Planeten. Aus einem

Wasserthier soll es nun Luftthier werden, aus einem bloß vegetirenden ein animalisches, frei handelndes (Joh. Iths Anthropol., I., §. CXVIII. u. Anm. 2). Alle Hauptbeziehungen des Lebens werden nun umgetauscht; die Mutter und das Ei waren ihm bisher seine Welt, jetzt wird es das Erdenleben; bisher stand es nur mit einem lebenden Wesen in Wechselwirkung, nun soll es in unzählige und mannigfaltige Beziehungen kommen, und soll ihnen Eigenkraft entgegenstellen; während des Intrauterinlebens erfuhr es nur befreundeten, sein Leben befördernden Einfluß, und gesichert war es gegen alle feindlichen Angriffe, nun aber treten ihm von allen Seiten Zerstörung und Vernichtung entgegen, und die Umgebungen scheinen gleichsam nur auf seine Geburt gewartet zu haben, um sein Leben in sich aufzunehmen, und auf seine Kosten zu wachsen, und sich zu vermehren. Bisher floß der Strom seines Lebens sanft und ruhig in einer Richtung, in welcher nichts ihn aufhielt, nun entsteht die erste wahre Entzweiung des Lebens, die Materialität will ihr Theil von ihm haben, und das freie Geistesleben verlangt sein Theil, es entwickelt sich nun erst die Doppelseitigkeit des individuellen Lebens (Burdachs Physiol., III., 178).

§. 95.

Betrachten wir nun die ersten Lebensäußerungen des Neugebornen, deren es drei giebt. Wir erkennen nämlich das Leben des eben Gebornen am Schreien, an den Bewegungen der Glieder, und an der beginnenden Respiration. Wärme, Röthe, Turgor, wenn sie auch wichtige Lebenszeichen sind, so bezeichnen sie doch eben so wenig das neue Leben, als der Pulsschlag, denn diese vier Lebensäußerungen waren auch schon Zeichen des Lebens im Uterus und im Ei. Das Schreien aber konnte vor der Geburt nicht statt finden, und nur nach gesprengtem Fruchtwasser hat der Vagitus uterinus gehört werden können. Die ersten Töne des Neugebornen sind Aus-

druck seiner ersten Empfindungen, und wie diese nach Haller und Büffon (Hist. nat. de l'homme, Lausanne et Berne 1785, II., 181) Schmerzen sind, so ist das Schreien nicht Athemziehen, sondern Zeichen schmerzhafter Empfindungen (Iths Anthropol., I., §. CXVIII. u. Anm. 3.). Die beginnende Respiration ist das wichtigste Zeichen des neuen Lebens. Die Lungen müssen sich, wenn das neugeborne Kind gesund bleiben soll, wie Ed. Jörg gezeigt hat (Die Fötuslunge im gebornen Kinde, Grimma, London, Wien 1835, S. 17—22), sogleich durch die ersten Athemzüge ganz mit Luft füllen, damit alle Lungenzellen ausgedehnt und eine vollkommene Respiration eingeleitet werde, denn gewiß steht die Menge der Luftzellen mit der Quantität des Blutes, das arterialisirt werden soll, in geradem Verhältniß. Dazu muß der Vagus, der Phrenicus, dazu müssen die Nerven der Brustmuskel und der Unterleibsmuskel mit dem verlängerten Mark und der 3ten und 4ten Region des Rückenmarks, in welchen die Function des Athmens der Idee nach vorgebildet war, thätig einwirken, um diese den Organen nach auch schon vorhandene Function ins Werk zu setzen. Diese Function ist aber keineswegs sogleich das, was sie in der Reife des Lebens wird; so wie eine jede Verrichtung im Leben zuerst eine Verleiblichung ist, in welcher sich erst später das Geistige erkennen läßt, so ist dieß erste Einziehen und Ausstoßen von Luft nur erst die mechanische Entwicklung der Luftzellen, die Ausdünstung der Lunge ist schwach, die Arterialisation des Blutes unvollständig, es wird weniger Wärme erzeugt, weniger Sauerstoff consumirt, der Luftröhrenschleim kann noch nicht ausgeworfen werden, der Neugeborne kann nicht husten, zugleich ist wegen Offenstehens des eirunden Lochs die Gefahr des Erstickens in den ersten Tagen des Lebens geringer (Burdachs Physiol., III., 209). Bei der Inspiration ist die Unvollkommenheit dieses Geschäftes durch einen eigenthümlichen Laut (reprise nach Billard,

Traité, p. 44) angedeutet. In den **Bewegungen** des Neugebornen scheint anfangs das Gehirn noch gar keinen Antheil zu nehmen, denn ein hirn- und kopfloses Monstrum vollbringt alle Bewegungen, selbst noch das Saugen, wo die Augen vorhanden sind, ganz eben so, wie ein vollkommen gebildetes Kind. Diese Bewegungen sind also automatisch, willenlos, und nur durch äußere Anregungen veranlaßt, es ist keine Absicht darin, kein Widerstand, es ist ein bedeutungsloses Zappeln; besonders ist dieß beim Menschen der Fall, während bei den Thieren doch schon gleich nach der Geburt in der Regel mehr Freiheit und Wille zu erkennen ist. Es herrscht in diesen automatischen Bewegungen die Beugung über die Extension vor, daher auch die scheerenförmige Bewegung der Glieder, und besonders sind beim Menschen die obern Gliedmaßen kräftigerer Bewegungen fähig, weil ihre Muskel stärker ausgebildet sind, als die der untern Extremitäten. Doch unterscheiden sich wieder die Bewegungen des Neugebornen von denen des Ungebornen merklich, sind freier und nicht mehr durch die Mutter vermittelt.

§. 96.

Ferner ist ein wichtiges Moment im Leben des Neugebornen das **Losmachen von den Resten des Fötuslebens**.

In den untern Thierreihen gehört hierzu das Verzehren des Dotters, den sie ganz in den Leib gezogen, beim Menschen ist das Nabelbläschen und alle Spur vom Dotter bei der Geburt verschwunden, aber es kleben ihm noch mehrere Unvollkommenheiten des Intrauterinlebens an, von denen er sich befreien muß.

1. Sein Blut ist noch als mütterliches Bildungsmaterial zu betrachten, und was nicht in der Respiration arterialisirt werden kann (vielleicht die Hälfte der ganzen Blutmasse für die ersten Stunden des Lebens), weil es schon außerhalb

des Kreislaufs gelangt ist, muß dem gemäß verarbeitet und als eigenthümliche Aussonderung entfernt werden.

2. Die Oberfläche des Körpers ist, weil die Haut als ernährendes Organ fungirte, mit einem klebrigen Stoff, Vernix caseosa, überzogen; von diesem muß sich die Haut säubern, denn sie soll jetzt feinere Stoffe ausleeren und aufnehmen.

3. Während des Intrauterinlebens geht im Darmcanal ein eigner Häutungsproceß vor sich, indem der dicke, schleimige Ueberzug der künftigen Darmzotten fortwährend abgestoßen und in Meconium verwandelt wird; es ist dieß das Verbrauchen des von der Mutter dargebotenen analogen und zum Theil schon assimilirten Bildungsstoffes (Billard, Traité des maladies des enfans, p. 341). G. Valentin hat diesen vorübergehenden Häutungsproceß den Urhäutungsproceß genannt, im Gegensatz zum permanenten Häutungsproceß im Darmcanal, welcher durch das ganze Leben fortdauert. Jener ist ein Ausstoßen von Fötalbildungen, dieser naturgemäße Metamorphose (Handb. der Entwickl.-Gesch., 461—463). Mit der Geburt wird dieß Erzeugniß des Fötuslebens als Kindspech ausgestoßen, und damit ein wichtiger Wendepunkt des Lebens bezeichnet, indem nun in den früher ununterbrochenen Digestionsact Periodicität kommt, und indem dieß Geschäft, welches beim Fötus, wie alle andern, dem unbewußten Leben ganz angehörte, dadurch höher gestellt wird, daß der obere und untere Theil des Darmrohrs befähigt werden, mit Sinnesempfindung und mit Willkühr zu fungiren.

§. 97.

4. Die Verschließung der Fötalöffnungen, das Zuwachsen des eirunden Lochs, das Schließen des Ductus arteriosus Botalli und des Ductus venosus Arantii, so wie das Eingehen der Nabelgefäße, sind Processe, die wir unmöglich aus bloß localen Bildungsvorgängen, aus dem Zuwachsen dieser Oeffnungen allein erklären können (wie z. B. N. P. Adelon

gethan: Physiol. de l'homme IV., 525). Sie gehn aus der Idee des ganzen Lebens hervor, sie sind ein Ausdruck dessen, daß die Sanguification auf eine höhere Stufe der Lebendigkeit erhoben werden, und mit der absoluten Außenwelt in unmittelbare Wechselwirkung treten, daß also das geistige Leben erweitert werden soll; darum stehen sie mit der Entwicklung des Nervenlebens in Verhältniß, und darum ist hier so viel individuelle Verschiedenheit in Hinsicht auf die Zeit, wo die Oeffnungen schwinden (vergl. Billard, Traité des mal. des enfans, p. 556. — Burdachs Physiol. III., S. 509. — Huber, de foram. ovali, Cassel 1745). Je vollkommner entwickelt und je vollständiger gereift das Kind zur Welt kömmt, desto zeitiger schließen sich die Fötalöffnungen, und das längere Offenbleiben ist immer ein Zeichen zurückgebliebener Entfaltung des Nervenlebens. Daß nach dem Schließen der Fötalöffnungen nach W. Rau (Handb. d. Kind.-Krkh., Frankf. a. M. 1832, §. 40, S. 22) der Puls schneller wird, spricht auch dafür, daß dabei eine vom Nervenleben ausgehende höhere Bildungsstufe erreicht wird.

5. Endlich ist das Ablösen der Nabelschnur ebenfalls ein Zeichen des erweiterten und durch das Nervensystem höher gestellten Lebens. Je größer noch, je dicker die Nabelschnur bei der Geburt, je weiter der Umfang ihrer Anheftung ist, desto unvollkommner ist das höhere Leben, desto schwererer Kämpfe bedarf es, um sich von diesen unbrauchbar gewordenen Resten des Fötallebens zu befreien. Dieses Abstoßen kann nicht, wie es Billard (Traité, p. 27, 28) versucht hat, bloß mechanisch erklärt werden, sondern es ist die Folge davon, daß das neue Leben auf dieser Stufe diejenigen Organe an seinem Leibe nicht mehr dulden kann, die dem unvollkommneren frühern Leben dienten. Ohne Theilnahme des allgemeinen Regulators des Lebens kann dieser Proceß nicht vor sich gehen, und sie wird auch erwiesen durch die große Anlage zu Krämpfen, beson-

sonders zu Trismus und Eklampsie bei schwer zu Stande kommender Ablösung der Nabelschnur.

§. 98.

Mit diesen Metamorphosen, welche nur das Beseitigen des Unvollkommnen und Unbrauchbargewordenen ausdrücken (§. 96 u. 97), stehen andere im pflanzlichen Leben in Einklang, welche das Ganze überhaupt mehr und unmittelbar zu dem vorbereiten, was es einst werden kann. So hat der Neugeborne im ganzen Habitus, im Aeußern seiner Bildung, im Verhältniß der einzelnen Theile zu einander, in der Größe, der Gestalt, der Farbe, der Beschaffenheit seines Körpers schon ein individuelles Gepräge, und die Verschiedenheiten des Menschengeschlechtes überhaupt lassen sich schon im Neugebornen nachweisen. Jetzt erlangt das Blutleben an der Oberfläche des Körpers und auf der Fläche der innern Hauptorgane eine besonders starke Entwicklung; die Haut, der Darmcanal, die Lungen, die Leber, die Milz zeigen so blutreiche und turgescirende Gefäßnetze, wie sonst nur in dem Zustande krankhafter Congestion oder wirklicher Entzündung. Besonders sind die Haut und die Schleimhäute stark geröthet, aufgelockert, saftreich. Bei der Veränderung des Kreislaufs durch die Bethätigung der Lungen und das Abwerfen der Placenta erhält das frühere Centrum des Kreislaufs, die Leber, eine neue Function, sie turgescirt bei dieser Umwandlung, an der auch die Milz Theil nimmt. Eine wichtige Metamorphose, die sich auf Mischung des Blutes bezieht, geht in den Nieren vor, deren Function ebenfalls erst mit dieser Lebensperiode ins Leben tritt. Die Drüsen sind zum Theil noch unwirksam, der Neugeborne sondert keinen Speichel und keine Thränen ab, und nur die Schleimdrüsen scheinen zu fungiren. Das Lymphsystem steht in seiner Ausbildung offenbar zurück, und es scheint mir eine falsche Annahme, wenn man das Lymph- und Drüsensystem im Neugebornen für vollständig ausgebildet erklärt (z. B.

Rau, Handb. der Kinderkrankh., S. 9). Dieß System vervollständigt sich erst im spätern Alter. Noch gehört eine eigenthümliche Abschuppung der Epidermis zu dem Leben des Neugebornen. Der Neugeborne transpirirt nicht, die intensive Röthe seiner Haut verliert sich allmählig, die Ausdünstung bekömmt einen specifischen Geruch, es zeigen sich kleine Schorfe, in den Falten wird die Haut leicht wund, die Talgdrüsen werden thätiger, und vom 3ten bis zum 6ten Tage wird die ganze Oberhaut in Schuppen abgestoßen, und neu regenerirt. Daß dieser Proceß nicht, wie Billard will (Traité, p. 37), eine Folge des Austrocknens der Epidermis an der Luft sei, wird schon dadurch widerlegt, daß, wie v. Baer gezeigt (Frorieps Not. XXXI., Nr. 670), der Häutungsproceß zuweilen vor der Geburt zu Stande kömmt, ja daß es selbst im Embryonenleben regelmäßige Häutungsprocesse gibt (z. B. bei den Larven); noch mehr fällt jene Annahme, wenn wir uns überzeugen, daß auch der Häutungsproceß gewiß der Ausdruck des individuel höher gestellten, vorschreitenden Lebens ist, das sich zu einer immer lebendigern und thätigern Wechselwirkung mit der Außenwelt vorbereiten muß. In allen diesen Metamorphosen der heterogenen Organisation ist es begründet, daß im Neugebornen in den ersten Tagen eine merkliche Abnahme des Gewichts Statt findet (Quetelet in Frorieps Not. XXXVIII., Nr. 823, S. 129). Es muß nämlich in dem Uebergange zu einer ganz neuen Ernährungsweise ein Stillstand der Ernährung erfolgen, indem der Organismus sich von der einen entwöhnen, an die andere gewöhnen muß, eben so wie auch wieder eine Abnahme des Volumens erfolgt, wenn der Säugling entwöhnt wird.

§. 99.

Eine große Metamorphose geht während dieser kurzen Lebensperiode im Nervensystem vor sich, und wenn wir diese auch nicht anatomisch in bestimmten neuen Organisationen

nachweisen können, so zeigt doch die Veränderung des Ganzen sattsam diese Umwandlung. Alle Gefäße, sowohl der Oberfläche, als auch im Innern aller Centralorgane, bilden stärkere und dichtere Gefäßgeflechte, das Blut in ihnen ist röther, die graue Masse scheidet sich deutlicher von der weißen, und diese wird, besonders im Rückenmarksystem, härter, deutlicher fasericht. Die Pia mater besonders turgescirt sichtlich. Das Gehirn, das vor der Geburt noch keine eigenthümlichen Bewegungen zeigte, pulsirt nun, und wahrscheinlich beginnen dieselben Bewegungen auch im Rückenmark (Burdachs Physiol., III., §. 524, a, IV., §. 772, a). Es wird also eine bedeutend größere Quantität Blut den Centralorganen zugeführt, aber dieß Blut ist auch anders beschaffen, es hat eine unmittelbare Wechselwirkung mit der Außenwelt begonnen, und ist durch das Athmen arterialisirt worden; dadurch wird das Nervensystem nicht nur lebendiger und kräftiger, sondern auch mehr befähigt, seine Functionen nun auf die Außenwelt hin zu richten. Dadurch werden die bisher unthätigen Sinnesorgane für die Sinneseindrücke empfänglich; die Centralorgane der Bewegung reifen zu größerer Kraft, und auch in die Organe der intellectuellen Thätigkeiten strömt ein neues Leben.

§. 100.

Betrachten wir aber genauer das innere Leben, das in der wesentlichen Organisation erwacht, und das sich unserer sinnlichen Anschauung entzieht, so ergibt sich, daß eine neue Fluidität der Nervenmasse entsteht. Bis zur Geburt nämlich gab es in der Nervenmasse nur Wachsthum, wenigstens sicherlich im Gehirn und Rückenmark. Consumtion konnte in diesen Centralgebilden kaum welche sein; denn das Leben ging hier in einem gleichmäßigen Strom fort, es gab kein Wechselspiel des Lebens. Mit dem erwachenden neuen Leben des Rückenmarks und Hirns nach der Geburt beginnt aber auch hier die Consumtion, ja sie kann sogar, wenn das restau-

rirende Material nicht hinreichend zuströmt, über die Restauration überwiegend werden. So entsteht ein Wechsel von Consumtion und Ergänzung. Indem die Nervenmasse auf diese neue Weise fungirt, strömt ihr durch die Arterien neues Lebensmaterial zu, und sie regenerirt sich selbst aus diesem. Indem aber der entgegengesetzte Zustand der Unthätigkeit des Nervenlebens folgt, kommt die Nervenmasse in einen ihr unangemessenen Zustand der Ruhe, denn Ruhe ist Tod des geistigen Lebens, und dabei verzehrt sie sich, oder vielmehr, sie wird als etwas Todtes von dem unbewußten Leben aus dem Wege geräumt. Vor der Geburt gab es in diesem Sinne gar keine Ruhe, der Geist kannte nur das bildende Leben, und war darin ununterbrochen thätig, wie er es darin auch später ist. — Das ist die Fluidität der Nervenmasse. Eine solche Fluidität kommt zwar jedem Organ nothwendig zu (G. W. Fr. Hegels System der Wissenschaft, I., 210, „jedes anatomische System stellt sich im Leben als fließendes Moment des Ganzen dar; die einzelnen Theile sind hier als Proceß zu betrachten"), aber im Nervensystem ist sie eine andere, als in der heterogenen Organisation: im Nervensystem geben die Arterien nur das Material her, das alsdann von den Nervenfasern, oder von der unmittelbaren Einwirkung des Geistes, in Nervenmark verwandelt wird; in der heterogenen Organisation aber ist die Metamorphose des Blutes in das Parenchyma der Organe nicht von diesen Organen selbst, sondern von dem allgemeinen Impuls des Lebens, und von den in den Organen befindlichen Nerven abhängig. Die Consumtion und Restauration im Nervensystem hängt also von der veränderten neuen Geistesthätigkeit ab. Prof. Naumann (Elemente der physiol. Pathologie, Bonn 1834, §. 8, S. 10 u. f.) nimmt ebenfalls eine Fluidität der Nervenmasse an, er glaubt, daß die peripherische Nervenmasse schwindet, und vermittelst Secretion aus dem Gehirn und Rückenmark durch immer neues

Nachschieben in den Nervenscheiden wieder ersetzt wird. Dieser Ansicht kann ich nicht beitreten; der Begriff der Secretion ist dem Nervenleben an sich fremd. Ich halte die Ergänzung für einen Schöpfungsact des unbewußten Geistes aus dem von den Arterien dargebotenen Bildungsmaterial, und glaube: daß der Geist mit jeder neuen Thätigkeit sich auch sein neues Organ schafft, das in demselben Maaße wächst und ausgebildet wird, wie es geübt und in Thätigkeit erhalten wird, in demselben Maaße aber schwindet, wie es ruhend und unthätig bleibt. Es ist dieß freilich ein unerklärlicher Proceß, aber man darf sich's auch nicht einfallen lassen, die Operationen des Geistes erklären zu wollen; genug, das Factum ist da, die Nervenmasse wächst, und erweitert sich intensiv und extensiv parallel mit dem Wachsen der Geistesthätigkeit, und schwindet und wird unbrauchbar, wenn eine Geistesthätigkeit verloren geht. Haben einige Schriftsteller angenommen, daß durch die Geistesthätigkeit die Nervenmasse consumirt wird, so scheinen sie mir das Verhältniß des Geistes zu seinem Organ gänzlich verkannt zu haben. Des bewußten Geistes Leben ist Thätigkeit, und in der Ausübung der Thätigkeit kann er nicht sein eignes Organ verzehren. Das hieße das Leben durch den Tod erklären, das bringt einen unauflöslichen Widerspruch in die Function der Nervenorgane, mit solcher Annahme verschwindet alle Harmonie des Geistigen mit der Organisation, sie verbannt alle Consequenz in den Erscheinungen des geistigen Lebens.

§. 101.

Der Begriff einer neuen Fluidität im Nervensystem des Neugebornen involvirt drei wichtige Lebensphänomene im Nervenleben, welche dem Leben des Ungebornen noch fremd waren. Einestheils nämlich muß der Geist, in seiner bildenden, auf das Materielle gerichteten Function, stärker und strenger an

dem Bildungstypus festhalten, indem sonst bald die Consumtion, bald die Restauration die Grenzen überschreiten, und der Lebenstypus verloren gehen könnte. Beim Ungebornen störte nichts die Fortbildung nach dem ursprünglichen Typus, oder wenn etwas sie störte, so entstand Verbildung oder Monstrosität. Beim Gebornen aber soll Störung da sein, es sollen Differenzen ins Leben kommen, die ein mit dem ursprünglichen Typus entgegengesetztes Streben veranlassen können, es soll eine fremde, dem Individuum gefährliche, seinem Lebenszweck widersprechende Richtung seiner Geistesthätigkeit möglich werden. Darum muß mit der Geburt diejenige Anlage des Individuums in Wirksamkeit treten, vermöge welcher es, trotz alles Stürmens von Außen und Innen, sich fest und gerüstet erhält, und, selbst gegen seinen eignen Willen, bei dem einmal begonnenen geistigen Streben bleibt, und unverrückt das Ziel verfolgt, von welchem es sich wohl gar selbst entfernen will. Das ist der Selbsterhaltungstrieb, und das ist die Macht des unbewußten Lebens. Der Selbsterhaltungstrieb ist darin begründet, daß unser Geist niemals von dem individuellen Bildungstypus abweichen kann, und bei allem Verlocken des willkührlichen, sinnlichen Lebens, dennoch festhält an dem irdischen Lebenszweck. Diesem Triebe müssen gewisse Organe entsprechen, und es möchte vielleicht nicht zu gewagt sein, wenn ich das Organ desselben im Rückenmarksystem annehme; welche Partie desselben aber dafür zu halten sei, ob die Seitenstränge oder die grauen Stränge, entscheide ich nicht, so viel möchte ich wenigstens für gewiß setzen, daß die vordern und hintern Mittelleisten dieß Organ nicht sein können, denn wir werden sehen, daß ihnen andere Functionen zukommen.

§. 102.

Obgleich aber der Selbsterhaltungstrieb als Geistesthätigkeit, die nicht zum bewußten Leben gehört, auf diese Weise der Störung des Bildungstriebes entgegenwirkt, so vermag er

doch nicht den excentrischen und ungestümen Forderungen des einmal zum sinnlichen Lebensgenuß erwachten Geistes zu genügen. Bald wird hier durch Uebermaaß der Thätigkeit gesündigt, und es entsteht im Nervensystem Ueberbildung, bald wird dort durch Trägheit und Unthätigkeit eine schon gebildete Nervenpartie zum Schwinden gebracht. Das zum Bewußtsein erwachte Leben versteht es niemals, sich gehörig in den Schranken der ursprünglichen Individualität zu halten, weil eben dieß bewußte Leben ein jetzt erst erwachtes, schwaches, unvollkommnes Leben ist, und der dunkeln unbewußten Seite des Lebens bedarf, um zu erstarken, und in ihm erst seinen wahren Stützpunkt hat. Darum muß andern theils im Neugebornen die Anlage zu einem Zustande sein, in welchem alle die Unordnungen und Störungen, welche, trotz des immer regen Selbsterhaltungstriebes, doch in die Organisation hineingekommen sind, ungestört wieder ausgeglichen werden, und wo das Walten des ursprünglichen individuellen Bildungstriebes wieder über den bewußten Geist volle Herrschaft erlangt. Dieß ist der Schlaf. Der Ungeborne hatte noch keinen Schlaf, denn er hatte noch kein Wachen; die Anlage zum Schlaf hat er zwar auch, aber diese Anlage tritt nicht ins Leben, weil der Schlaf noch keine Bedeutung für ihn hat. Im Neugebornen ist der Schlaf deshalb so häufig und so anhaltend, weil der sich bewußt gewordene Geist es noch gar nicht versteht, bewußt thätig zu sein. Auch zu diesem Zustande ist die Anlage im Rückenmarksystem zu suchen, und möchte in einem eignen Spannungsverhältnisse der Centralenden der Rückenmarknerven liegen, vermöge dessen sich der Lebenskreis anders abschließt, als im Wachen.

§. 103.

Das dritte Lebensphänomen des Neugebornen, welches in der neuen Fluidität der Nervenmasse zu erkennen ist, ist das erwachte freie geistige Leben selbst. Es ist derselbe indi-

viduelle Geist, der aus dem ihm dargebotenen lebendigen Bildungsstoff sich seinen Leib schuf, und der, wenn dieser Leib für das thätige Leben gereift ist, sich in freien, reinen Geistesthätigkeiten zu erkennen gibt, nur ist er dort ein noch nicht zum Bewußtsein gelangter Geist, der nach der Nothwendigkeit handelt, hier ein sich selbst erkennender, der eignen Willen hat. So verschieden also die Phänomene sein mögen, so müssen doch die Gesetze dieselben sein, nach welchen der Leib geschaffen wird, und nach welchen sich die freien Geistesthätigkeiten entwickeln, und wir müssen letztere, in so fern wir sie in den ersten Tagen nach der Geburt erkennen, streng und consequent mit dem Leben des Primitivstreifens vergleichen können. Und in der That, so wie im Primitivstreifen die Mannigfaltigkeit aus der Einheit sich hervorzubilden begann, so erwacht nun das bewußte Leben zu einzelnen Lebensäußerungen; so wie der Geist dort noch in der Objectivität befangen, sich nicht auf das Subject reflectiren konnte, so ist jetzt nur die Außenwelt ganz die Sphäre der freien geistigen Thätigkeiten; so wie im Primitivstreifen nur Bestimmbarkeit, keine Selbstbestimmung zu finden war, so ist der freie Geist des Neugebornen schwach und wenig fähig, willkührlich auf die Umgebung einzuwirken; so wie endlich im Primitivstreifen nur Allgemeines, und keine individuelle Bildung sichtbar wurde, so ist auch im freien geistigen Leben der ersten Tage des Menschen kein deutliches Gepräge von Individualität vorhanden (vergl. §. 30).

§. 104.

Von den vier Momenten des geistigen Lebens (§. 29) sind für den Neugebornen zwei die wichtigsten: das Afficirtwerden von der ihm nun dargebotenen Außenwelt, und das beginnende Zurückwirken auf dieselbe. Minder wichtig sind ihm die Einheit des Lebens und die Individualität, denn diese ersetzt ihm gewissermaßen noch das mütterliche Leben, das ihn unter seine Obhut nimmt. Das Afficirtwerden von der Außen-

welt, und das Zurückwirken auf dieselbe ist im Rückenmarksystem ausgedrückt, in welchem sich die verschiedenartigsten Faserungen einen. Das Rückenmarksystem ist also für den Neugebornen das wichtigste, und hiermit steht es ganz in Einklang, daß im Neugebornen das Rückenmark von allen Nervenpartien am vollkommensten ausgebildet ist. Die Geburt ist gleichsam der Culminationspunkt für die Bildung des Rückenmarks. Nach der Geburt und in spätern Lebensperioden bildet es sich freilich auch noch ferner aus, aber weder so schnell mehr, noch so intensiv, und andere Nervenpartien erlangen verhältnißmäßig eine viel weiter gehende Ausbildung. Mit der Geburt beginnt das Rückenmark sich höhern Zwecken unterzuordnen, und das Hirn erlangt bald das Uebergewicht. In dieser größern Ausbildung des Rückenmarks des Neugebornen ist die Möglichkeit des Selbstbewußtseins gegeben. Freilich gehören Ganglіensystem und Hirn, besonders letzteres, wesentlich auch zum bewußten Leben, aber jenes mehr indirect, als das die heterogene mit der wesentlichen Organisation einigende Organ, dieses nur überhaupt als Organ, welches die eigne Existenz, nicht aber den Conflict mit der Außenwelt kund gibt. Dagegen ist das Rückenmarksystem der wahre Grund des irdischen Bewußtseins, denn es bedingt die Wechselwirkung des Individuums mit der Außenwelt, und in dieser Wechselwirkung erst stellen wir uns der Außenwelt, als etwas von ihr Verschiedenes, entgegen.

§. 105.

Mit der Function derjenigen Nervenfaserungen, deren Richtung von der Peripherie nach dem Centrum geht (§. 63), erwacht das Gefühl und die Sinnesthätigkeit. Das erste Gefühl scheint Schmerz zu sein (§. 95), es fragt sich aber, welcher Sinn zuerst ins Leben tritt. Die Sinnesthätigkeit ist das erste Zeichen der sich äußernden Subjectivität, und der zurücktretenden Objectivität (§. 103). Diese beginnende Subjectivität besteht darin, daß die Sinneseindrücke anfangs nur

als Veränderungen der eignen Existenz, nicht als von äußern Gegenständen herkommend, vernommen werden. Hiernach sollte man meinen, müßten auch die schon an sich mehr subjectiven Sinne sich früher entwickeln, als die mehr objectiven. Nach Rau (Handbuch der Kinderkrankh., §. 39, S. 22) soll sich auch der Geschmack zuerst entwickeln, und N. P. Adélon (Physiol. de l'homme, Vol. IV, p. 531) läßt Geschmack und Geruch ganz zuerst in Thätigkeit kommen, später das Gefühl, und erst mit der 5ten oder 6ten Woche nach der Geburt das Gehör und das Gesicht. Ith (Anthropol., I., §. CXX., S. 145) glaubt, daß nur das Gefühl des Neugebornen für stärkere Eindrücke empfänglich ist, es ersetzt nach ihm auf der Zunge den Geschmack, vom Geruch ist keine Aeußerung da, die Gehöreindrücke reizen die Aufmerksamkeit nicht, und das Auge rollt oder wankt unstät und bedeutungslos hin und her. Jörg (der Mensch auf seinen Entwicklungsstufen, II. Abschn., 3. Kap.) nimmt Schwäche des Gesichts und Gehörs bei Neugebornen an. Dagegen stellen A. M. Vering (psych. Heilkunde, I., 191, 192) und Burdach (Physiol., III., 182) folgende Ordnung fest, wie sich die Sinne entwickeln: zuerst Gesicht und Gefühl, dann Gehör und Geschmack, endlich Geruch und Getast. — Aber gewiß ist hier viel individuelle Verschiedenheit. In allen Sinnen entwickelt sich zuerst die subjective Seite; es kommt darauf an, wie die Centralorgane der Sinne beschaffen sind, und welche Umstände die Entwicklung der objectiven Seite der Sinnesthätigkeit entweder begünstigen oder ihr hinderlich sind. So kann sich z. B. bei einem Kinde, welches ganz im Finstern gehalten wird, die objective Seite des Gesichtssinnes vielleicht später entwickeln, als bei einem andern, auf dessen Gesichtssinn die äußern Gegenstände zeitig einen deutlichen Eindruck machen. Bei Thieren, wo der Geruchsinn so zeitig objectiv wird, ist der Grund davon wahrscheinlich in der ursprünglich so starken Entwicklung der Riech-

kolben zu suchen; Menschen, bei welchen das verlängerte Mark dicker, die Seh- und Vierhügel nach Verhältniß schwächer sind, werden wahrscheinlich im Hören und Schmecken früher zur Objectivität gelangen, als im Sehen. Man kann aber hierüber keine Gewißheit erlangen, der Neugeborne selbst kann keine Auskunft geben. Mir scheint es, als werden diejenigen Sinne am frühesten objectiv, welche mit den frühesten Lebensbedürfnissen am innigsten in Zusammenhang stehen; in diesem Verhältniß befinden sich der Geschmack und das Gefühl, und kaum sind es auch wohl noch andere Sinne, als diese beide, welche in der Lebensperiode des Neugebornen zum Erwachen kommen.

§. 106.

Die Function derjenigen Nervenfasern, deren Richtung vom Centrum nach der Peripherie geht, scheint später und unvollständiger ins Leben zu treten. Der Neugeborne zeigt sehr schwache Spuren irgend einer freien Thätigkeit, es bleibt bei undeutlichen Zeichen eines Verlangens und Wollens, und bei allgemeinen Aeußerungen des Widerstrebens gegen unangenehme Eindrücke. Die Lebensperiode des Neugebornen scheint nur mehr die Vorbereitung zu diesen Functionen zu sein, als daß sie schon ausgeübt werden. Doch auch hier ist viel individuelle Verschiedenheit, und mit Recht kann man da, wo der Neugeborne schon Zeichen von Willkühr gibt, erwarten, daß das Individuum ein kräftiger, selbstständiger Mensch werden werde, wenn nicht die äußern Verhältnisse hemmend entgegentreten. Die einzige Function des Neugebornen, in welcher wirkliche Willkühr und Selbstständigkeit zu erkennen ist, ist das Saugen. Das Vermögen dazu bringt das Säugthier und der Mensch mit auf die Welt, und darum ist beim Neugebornen auch der N. trigeminus so stark entwickelt. Das Saugen scheint anfangs kein Genuß, sondern eine bloße Uebung der Schlingwerkzeuge zu sein; da diese Uebung schon einen be-

stimmten Zweck hat, so liegt darin mehr Geistiges, als in dem bedeutungslosen Zappeln der Glieder und den zwecklosen Bewegungen des Rumpfs. Es hat das Saugen für das sich entwickelnde geistige Leben dieselbe Bedeutung, wie das trichterförmige Organ des Blutegel-Eies für den Primitivstreifen (§. 22).

2. Das Säuglingsalter.

§. 107.

Dieses Alter ist für die Entwicklung des irdischen Lebens von der größten Wichtigkeit, es reicht von dem Nabelschnurabstoßen bis zur Vollendung der ersten Dentition. In dieser Periode soll der Organismus erst recht für das freie Geistesleben befähigt werden, er soll sich ganz aus der Abhängigkeit von der Mutter los machen, um in Zukunft ein selbstständiges Leben führen zu können. Hier waltet besonders das bildende Leben vor (A. Henke, Handb. der Kinderkrankh., I., 28), und die Entwicklung geht mit einer solchen Intensität und so rasch vor sich, daß die einzelnen Bildungsmomente nicht bloß mit Entzündung verglichen werden können (A. Henke ebend., S. 40), sondern sogar damit verwechselt worden sind. Das Individuum soll sich in eine fremde Außenwelt einleben, die ihm nichts als Schmerz und Leiden zu bieten scheint. Bei den Gefahren und Kämpfen, die ihm bevorstehen, hat es doch nur noch wenig Kraft, Widerstand zu leisten; zart sind seine Glieder, stumpf seine Sinne, darum ist auch die Sterblichkeit in dieser Lebensperiode so sehr groß, und ohne die mütterliche Vorsorge würde es um das schwache Leben bald geschehn sein.

§. 108.

War in das Leben des Neugebornen die erste Entzweiung hinein gekommen (§. 94), so soll diese Differenz jetzt zu einem wahren Lebensmoment werden. Das innere, individuelle Leben tritt mit dem äußern Naturleben in einen fortwährenden

Kampf; beide suchen sich gegenseitig zu assimiliren, und je kräftiger dieser Kampf von Seiten des Individuums geführt wird, desto mehr erstarkt darin sein Leben. Das Individuum macht sich die Außenwelt entweder zu eigen, oder, wo es das nicht vermag, accommodirt es sich selbstthätig den Umgebungen. Der Säugling erreicht die erste Stufe des freien Geisteslebens, welche man das Seelenleben nennen kann, in welchem aber diese Freiheit noch sehr beschränkt ist, und noch sehr das Gepräge der Nothwendigkeit an sich trägt. Das Erreichen dieser Stufe wird dadurch möglich, daß mehr Festigkeit in alle Bildungen kommt, daß die mit der Geburt in Thätigkeit gesetzten neuen Functionen (§. 95) immer vollkommner von Statten gehen, daß die Reste des Fötallebens (§. 96 u. 97) vollends schwinden, daß wieder neue Functionen und Organe auftreten.

§. 109.

Unter den neuen Functionen ist die nun erst zu Stande kommende Digestion eine der wichtigsten, welche durch die Entleerung des Kindspechs (§. 96) vorbereitet wurde. Dadurch, daß während dieser Lebensperiode der obere und untere Theil des Darmcanals immer mehr ins bewußte Sinnenleben hinüber gezogen werden, bekömmt die im mittlern Theil vor sich gehende Assimilation ein immer individuelleres Gepräge. Die Nahrung, welche dem Kinde nun gereicht wird, ist freilich von der Mutter schon vorbereitet, aber sie ist mit derjenigen, welche der Ungeborne im Mutterleibe in sich aufnahm, nicht zu vergleichen, denn die Milch hat mehr oder weniger von den Eigenschaften der rohen Nahrungsmittel an sich. Auch ist es wahrscheinlich, daß die ersten Verwandlungen, welche die Milch im Darmcanal des Neugebornen erleidet, weniger vital und der Individualität anpassend, wenn auch nicht gerade bloß chemisch sind, wie Jörg annimmt (der Mensch auf seinen körperl., gemüthl. u. geist. Entwickl.-Stufen, II. Abschn., 3. Kap. —

Medic.-chir. Zeit. 1832, 1. Bd., S. 18). In der immer vollkommner von Statten gehenden Respiration wird vollends der Stoffwechsel zwischen dem Individuum und der Außenwelt ein anderer, als früher das Analogon der Respiration durch die Placenta war. So werden allmählig alle materiellen Verbindungen mit der Außenwelt immer vielseitiger, immer zahlreicher und immer stärker, bis endlich mit dem Ausbruch der ersten Zähne das Individuum dahin gelangt, auch die rohesten und härtesten Materien in sich aufzunehmen, zu zerstören und in seine eigne Natur umzuwandeln, um welche Zeit ihm denn auch das Darreichen der mütterlichen Nahrung überflüssig wird. Man wende mir nicht ein, daß ja das Zahnen nicht erst in dieser Periode Statt finde, sondern schon im Ungebornen beginne. Freilich kommen die Zahnkeime mit dem Neugebornen schon auf die Welt, und von den Schneidezähnen haben sich in den Kinnladen schon knöcherne Kronen gebildet. Dieß ist aber, wie bei allen Functionen, nur eine Vorbildung von Organen, die erst später ins Werk treten; die Idee des spätern Zustandes war schon vorhanden, sie wird aber erst realisirt, wenn die Organe auch äußerlich erscheinen. Das Zahnen ist nicht ein bloß örtlicher Proceß, sondern der Ausdruck einer allgemeinen Evolution.

§. 110.

Mit diesen Zeichen des Einlebens des Säuglings in eine neue Außenwelt (§. 108 u. 109) gehen gleichzeitig verschiedene andere Metamorphosen im Pflanzlichen vor sich. Alle Schleimhäute entwickeln sich kräftig, besonders in den Luftröhren und Lungen (Billard, Traité, 474, 476, 496), und werden zugleich zu secernirenden und absorbirenden Flächen; die Darmzotten, die Papillen, die Peyerschen und Brunnerschen Drüsen entwickeln sich; die peristaltische Bewegung wird beschleunigt, die Leber beginnt Galle abzusondern; die Haut stößt das Wollhaar ab und wird in immer neuen Häutungs-

processen mehr befähigt, mit der Atmosphäre eine innigere Wechselwirkung einzugehen; es entstehen neue Ausdünstungen; auch die Harnsecretion bekömmt einen andern Charakter. Im Herzen werden alle Partien gleichmäßig thätig, der neue Blutlauf wird gesonderter und kräftiger, der Botallische Gang schrumpft zusammen, das eirunde Loch verkleinert sich, alle Klappen entwickeln sich stärker, das arterielle Blut unterscheidet sich bestimmter vom venösen. Das Athmen, das bis in den 5ten Monat des Lebens noch rauschend war, wird leiser, tiefer, sicherer, die Inspiration beginnt über die Exspiration vorzuherrschen; mit dem kräftigern Athmen werden die Muskel fleischiger, röther; im regelmäßigen Entwicklungsgange schwindet nun auch die Thymus, und es zeigt unvollständiges Fortschreiten an, wenn sie noch eben so groß bleibt, als sie beim Neugebornen war, was gewöhnlich, wie ich auch selbst gesehen, mit Offenbleiben der Fötalöffnungen verbunden ist. (Vergl. Kopps Denkw. in der ärztl. Praxis, Frankf. a. M. 1830, 1. Bd., S. 1—107.) Im Knochensystem gehen große Veränderungen vor; im Neugebornen hatte die Wirbelsäule noch keine sförmige Krümmung, diese bildet sich allmählig aus; von den schon verknöcherten untersten Hals- und obern Brustwirbeln schreitet die Verknöcherung weiter nach oben und unten vor, und in den Bögen erreicht sie früher ihr Ende. Kopf und Becken werden am spätesten geschlossen und erlangen die gehörige Festigkeit; die Fortsätze und Gelenktheile der Knochen treten schärfer hervor; besonders bilden sich die Knochen der obern Extremitäten verhältnißmäßig vor den übrigen hervor. Eine starke Entwicklung erfahren auch diejenigen Drüsen, welche mehr den Charakter der Animalität an sich tragen und mit Zweigen vom Rückenmarksnervensystem versorgt sind: die Speicheldrüsen (der Säugling hat in den ersten zwei Monaten keinen Speichel, Burdachs Physiologie, III., 212. — Jörg, der Mensch auf seinen Entwickl.-Stufen, II. Abschn.,

3. Kap.) und die Thränendrüsen (vor dem 40sten Tage sieht man selten eine Thräne, Billard, Traité, p. 46, 47. — Iths Anthrop., I., 446).

§. 111.

Was die leiblichen Metamorphosen im Nervensystem betrifft, so bemerken wir deren im Säuglingsalter folgende: Prädominirte früher die Entwicklung der weißen Seitenstränge (§. 87) und war die Arm- und Nackenanschwellung vorwaltend der Bildungsheerd, so wachsen nun die vordern und hintern Mittelleisten; das verlängerte Mark bildet sich nach dem Gehirn zu mehr aus, und die Vervollkommnung schreitet auch nach der Lumbaranschwellung vor. Die Gegensätze im Rückenmark treten schärfer hervor, das Oben unterscheidet sich mehr von dem Unten, das Vordere vom hinten Befindlichen, die seitlichen Organe entsprechen sich genauer und mehr ins Einzelne gehend, besonders bilden sich die Anschwellungen für die Sinnes-Empfindungen und die Bewegung aus, die Pyramiden, Oliven, die Streifenhügel, die Sehhügel, die knieförmigen Körper; die Vierhügel ordnen sich mehr unter. Das Rückenmark zieht sich im Wirbelcanal herauf, nicht, weil es sich verkürzt, im Gegentheil, es verlängert sich immer noch etwas, sondern weil die Wirbelsäule nach Verhältniß weit mehr wächst, als der Markstrang. Dadurch dehnen sich die mit dem Rükkenmark zusammenhängenden Seitenfaserungen, die Nerven, mehr aus, was bei ihrer Elasticität und Weichheit ihr eigenthümliches Leben noch mehr anfacht. Die weiße Masse schreitet in der Bildung und Individualisation vor, besonders aber thut es, gegen das Ende des ersten Jahres, die graue Masse in der Nähe des verlängerten Marks (Billard, Traité, 576, 577). Im Säuglingsalter scheinen die weißen Querfaserungen auf dem Grunde der Rautengrube sich erst hervorzubilden, indem man sie vor der Geburt noch nicht findet (Jos. et Car. Wenzel, de penitiori structura cerebri, p. 172, 320).

320). Die grauen Leisten, welche sich mit dem Hörnerven verbinden, sind schon vor der Geburt da. (Ebend. p. 184, 321.) Alle membranösen Hüllen des Rückenmarks sind in dieser Zeit noch sehr blut- und saftreich; die Pia mater ist lockerer mit dem Rückenmark verbunden, als im spätern Alter (Ollivier, üb. d. Rückenmark. Herausgeg. v. Dr. J. Radius, Lpz. 1824, S. 14). Die Centralenden der Nerven sind lockerer und oberflächlicher mit den Strängen verbunden, als im reifern Alter, es ist daher die Verbindung der peripherischen mit den centralen Theilen weniger fest und weniger innig. Die Entwicklung des Rückenmarks ist auch jetzt noch in der Gegend der Arm- und Nackenanschwellung am stärksten, und zurück stehen die drei untern Regionen (der Endfaden, die Lendenanschwellung, und die schmalere Partie über dieser), und die Ausstrahlung in das Hirn. Besonders entfalten sich die Nerven, welche mit dem verlängerten Mark Zusammenhang haben, der Trigeminus noch in gleichem Verhältniß, wie im frühern Leben, vor allen der Inframaxillaris. Die Primitivfasern der Nerven wandeln sich um, und nehmen andere Formen an. Es ist durch anatomisch-mikroskopische Beobachtungen erwiesen, daß die Formelemente der Cerebrospinalnerven, selbst zu einer Zeit noch sich weiter entwickeln und ausbilden, in welcher die übrigen Elementargewebe des thierischen Körpers bereits ihre vollständige intensive Ausbildung erlangt haben, und nur noch extensiv sich entwickeln (Rob. Remak in Joh. Müllers Archiv, 1836, 2. H. S. 153). Das Rückenmark ordnet sich im Säuglingsalter offenbar dem Hirnleben mehr unter, als im Neugebornen (§. 104), denn im Hirn beginnt eine so mächtige Evolution, daß es schon jetzt seine ganze Vorherrschaft vorbildet. Das Hirn erreicht nämlich mit dem Ende des ersten Jahres die höchste Stufe seines Blutlebens, nicht die höchste Stufe seiner Bildung überhaupt, denn es wächst noch später bedeutend, und die

ganze Evolution wird erst nach dem Mannesalter erreicht, sondern im Säuglingsalter empfängt es die größte Masse von Blut, seine einzelnen Organe erreichen die relativen Verhältnisse, welche zur Harmonie des Ganzen nöthig sind, und das Hirn wird nun diejenige Partie des Organismus, auf welche sich Alles reflectirt, und von welcher alles ausgeht, was dem irdischen Leben irgend bedeutungsvoll ist. Das Hirn wird also Centrum und Regulator des Lebens. Aber schwach ist es noch in dieser Function, es muß sich noch viel weiter ausbilden.

§. 112.

Mit der so gestalteten Entwicklung der mittlern und obern Partien des Rückenmarks, nämlich besonders der Armanschwellung und des verlängerten Marks, welche sich vorherrschend vor den Einstrahlungen ins Hirn und den vom Hirn kommenden Faserungen, und auch vorherrschend vor der Lendenanschwellung und dem Endfaden ausbilden, stehen folgende Lebensphänomene in Zusammenhang: Die Brust entwickelt sich sehr stark, die untersten Hals- und die obersten Brustwirbel sind am festesten, größten und zweckmäßigsten geformt; die Lunge entwickelt sich schneller als der Kehlkopf und die Luftröhre; der Neugeborne lernt die Arme früher brauchen, als den Kopf halten und sich der Füße bedienen; spät erst lernt der Säugling sich verständlich machen, spät auch lernt er zur Ausleerung der Fäces und des Harns die willkührlichen Muskel in Thätigkeit setzen. Die Eßwerkzeuge des Neugebornen bestanden mehr in einer Saugröhre, mit dem Zahnen treten diese Organe in höhere Bedeutung; zu dieser Zeit gibt sich ein erhöhtes Nervenleben zu erkennen; in der Art, wie die Zähne wachsen, symmetrisch, in gleicher Ordnung, sowohl zu beiden Seiten, als oben und unten, in einer Reihe, und von gleicher Höhe, obgleich die Säckchen nicht so gelegen sind, und die einzelnen Zähne auch verschiedene Länge haben — in die-

ser Gesetzmäßigkeit der Bildung ist der ordnende Einfluß eines höhern Systems als des bloß Blut führenden nicht zu verkennen. Auch waltet in der That hier im Trigeminus das einende und ordnende Princip, und weil in ihm der Maxillaris inferior stärker ist als der superior, so erscheinen die Zähne der untern Kinnlade in der Regel früher, als die der obern. Die Muskelkraft erlangt mehr Freiheit und Selbstständigkeit, aus dem Zappeln wird im 2ten Monat ein Greifen, im 8ten Monat ein Zeigen. Nach dem ersten Monat lernt der Säugling den Kopf halten, im 4ten und 5ten erlangt er die Fähigkeit zu sitzen, im 8ten und 9ten Monat erst die, die untern Gliedmaßen zu gebrauchen (Billard, Traité, p. 7, 8). Im 2ten Monat lächelt der Säugling nur, im 3ten zeigt sich das Lallen und wirkliche Weinen, im 4ten das laute Lachen, im 5ten gibt er seine Empfindungen und Begierden durch ein unarticulirtes Sprechen zu erkennen, erst mit dem Ende des Säuglingsalters läßt er einzelne articulirte Töne hören; die Sprache entwickelt sich also erst, wenn alle Glieder schon einen gewissen Grad von Vollkommenheit erreicht haben (Billard, Traité, p. 44. — Burdachs Physiologie, III., 203—206). Die Sinnesorgane werden allmählig der objectiven Unterschiede mächtig, was in dem Sinn des Gesichtes an dem Blinzeln erkannt wird (Jessens Beitr. zur Erk. d. psych. Lebens, I., 180, 181); es erwacht das willkührliche und das bewußte Leben zu größerer Kräft. Der Säugling zeigt eine unbegrenzte Heftigkeit; Alles geschieht leidenschaftlich, jede, auch die geringste Beschränkung seiner Triebe und Bedürfnisse bringt ihn außer sich, er schreit so, als ob sein Leben in Gefahr wäre, und daß das Herz laut klopft (Burdachs Physiol. III., 200). Er saugt sehr häufig, alle 2—4 Stunden, und so viel, daß er bald ermüdet (ebend. 214).

§. 113.

Das geistige Leben des Säuglings ist die fortschreitende

Entwicklung des geistigen Lebens des Neugebornen. Hatten wir also dieses mit dem Primitivstreifen verglichen (§. 103), so wird die Entwicklung des Geisteslebens im Säuglingsalter mit dem frühern Embryonenleben des Ungebornen in Parallele gestellt werden können (§. 33—49). Die Entwicklung des Primitivstreifens in constituirende Theile ist homogen dem Bewußtwerden des freien Geistes, oder dem Auftreten der Empfindungen, des Wollens und des Denkens. Im Neugebornen war nur allgemeine, ungeschiedene Aeußerung des geistigen Lebens, im Säugling sondert sich dasselbe in verschiedene Thätigkeiten. Hatten wir ferner gesehen, daß im Neugebornen eine neue Fluidität der Nervenmasse aufgetreten ist (§. 100), so wird nun diese Fluidität der Nervenmasse immer bestimmter, geregelter und vollkommner werden. Das Erwachen des bewußten Lebens, das Burdach so meisterhaft geschildert hat (Physiol., III., 180 u. f.), verlangt eine noch größere Fügsamkeit des Leiblichen unter das Geistige. Mit jeder neuen Aeußerung dieses Lebens schießen neue Faserungen in den verschiedenen zum Grunde liegenden Gebilden an. So lange diese Aeußerungen noch schwach sind, schwindet auch alsbald die körperliche Bildung, wenn die Geistesäußerung aufhört thätig zu sein; je kräftiger sich aber das geistige Leben äußert, desto bleibender sind auch die Faserungen, die man gewissermaßen als das Gedächtniß des sinnlichen Lebens betrachten kann (Ph. Hartmann, der Geist des Menschen, S. 185—211). Eine so große Mobilität des Materiellen fordert einestheils ein strengeres Halten an dem ursprünglichen Bildungstypus, und anderntheils macht sie das Bedürfniß reger, noch oft in den Zustand des Schlafes zurück zu kommen (§. 102). Das strengere Halten an dem ursprünglichen Bildungstypus ist aber in dieser so unvollkommnen Lebensstufe etwas sehr schwer zu Erreichendes, und so sehen wir, daß, wenn Fieber in Säuglingen nur schwach und unvollständig auftreten, und kritische Erschei-

nungen in ihren Krankheiten dunkel zu erkennen, Entzündungen dagegen äußerst zahlreich sind (Heim sagt, daß unter vier Kindern drei an inneren Entzündungen sterben, und Dr. Ph. A. Pieper bestätigt dieß: die Kinderpraxis im Findelhause und in dem Hospitale für kranke Kinder zu Paris, Göttingen 1831. — Medic.=chir. Zeit., 1833, II., 213), und Nervenkrankheiten zu den häufigsten dieses Lebensalters gehören. Das Bedürfniß nach Schlaf ist freilich so groß nicht mehr, als beim Neugebornen, doch bringt auch der Säugling nur immer kurze Zeit wachend zu, sein Schlaf ist so fest und so körperlich, daß in demselben das Erwachen zum Somnambulismus noch unmöglich, und daß daraus jede Spur des willkührlichen Lebens getilgt ist. So sehen wir bei schlafenden Säuglingen an den empfindlichsten Organen, z. B. an den Augen und Ohren, eine Menge Fliegen saugen, ohne daß er erwacht, Mücken stechen ihn an allen Theilen, ohne daß er sich regt, er verunreinigt sich mit seinen Ausleerungen, ohne davon belästigt zu werden, und bei dem größten Lärm in seiner Nähe schläft er ruhig weiter.

§. 114.

In Hinsicht auf die vier Momente des geistigen Lebens findet folgende Weiterbildung Statt:

1. Der Säugling lernt die Außenwelt richtiger auf sich beziehen, er faßt die Eindrücke äußerer Gegenstände nicht mehr als bloße Modificationen seines eigenen Leibes auf, sondern erkennt es allmählig immer mehr, daß die Objectivität etwas Reelles, außer ihm Existirendes ist. Es kommt also in seinem Leben die Objectivität zur Subjectivität in ein naturgemäßeres Verhältniß. Hiermit steht die Vervollkommnung derjenigen Nervenfaserungen in Zusammenhang, die ihre Richtung nach dem Hirn haben. Dieß Moment ist das vollständigste in seinem Leben, und in dieser Hinsicht kann man sagen, daß der Säugling ein *aufnehmendes* geistiges Leben führt.

2. Der Säugling gelangt aus dem Zustande der passiven Bestimmbarkeit in den einer schwachen Selbstständigkeit. Leiblich spricht sich dieß Verhältniß in der Vervollkommnung derjenigen Nervenfaserungen aus, die ihre Richtung nach der Peripherie haben, und gekräftigt wird es in dem Conflict mit der Außenwelt, welcher den Säugling immer mehr auffordert und oft zwingt, sich seiner eignen Kraft zu bedienen.

3. Auf einer niedrigen Stufe bleibt noch das Verhältniß der Einheit und Mannigfaltigkeit. Es herrscht im geistigen Leben noch ganz, wie in dem frühern Embryonenleben, das Gesetz der Mannigfaltigkeit, und wenig ist von Einheit, von Verbindung, von Principien, von Subsumtion zu erkennen. Hierin entspricht das Leibliche dem Geistigen dadurch, daß das Gangliensystem noch nicht von dem höhern Nervensystem durchdrungen und begeistigt ist, daß es noch für sich functionirt, daß die weißen Seitenstränge noch getrennt sind von den Mittelleisten des Rückenmarks, daß die organischen Thätigkeiten noch nicht in Einklang stehen mit den geistigen. So heftig der Säugling werden kann, so sehr Leidenschaften ihn bewegen, so entstehen davon noch keine Krankheiten; eben so kann das Geistesleben noch auf keine Weise durch Störung im organischen Leben alienirt werden; wir kennen kein Beispiel von psychischer Krankheit im Säuglingsalter. Es fehlt also noch das einende Princip, das Leibliche ist noch nicht völlig in die Herrschaft des Geistes gekommen, und darum ist auch im Leben des Geistes noch so viel Spaltung und Vereinzelung.

§. 115.

4. Das Verhältniß der Allgemeinheit zur Individualität, welches leiblich in der weitern Ausbildung des Hirns erkannt wird, schreitet im Säuglingsalter um eine bedeutende Stufe vorwärts. Immer deutlicher treten die besondern Anlagen und Fähigkeiten ans Tageslicht, der Charakter, das Temperament verrathen sich durch die Aeußerungen, durch die Mie-

nen, die Gebehrden, durch die Begehrungen, durch die Art, wie der Säugling die angenehmen und unangenehmen Eindrücke aufnimmt und verarbeitet. Aus den Eindrücken bilden sich Vorstellungen, aus Reihen von Vorstellungen entwickeln sich das Gedächtniß und die Phantasie, so wie das Combinationsvermögen, und später das Urtheil. Affecte und Leidenschaften machen sich geltend; aus allen Eindrücken insgesammt keimt, als Totaleindruck, das sittliche Gefühl, welches eine der frühesten Aeußerungen des Abstractionsvermögens ist. Mit dem ersten Sprechen, so unvollständig es sein mag, ist doch die erste Klarheit der Gedanken gegeben und der Grund gelegt, von Stufe zu Stufe sich bis zur höchstmöglichen Intellectualität auszubilden. Aber schwach ist noch das Bewußtsein; kein Mensch erinnert sich der Ereignisse seines Säuglingsalters; es ist noch ein auffallender Mangel an Willenskraft. Auch ist das Hirn noch weniger wichtig für das Leben; so wie von ihm aus der Tod noch nicht so leicht ausgehen kann, so wird auch von ihm aus das Leben noch nicht so kräftig bestimmt. Darum sind die Hirnverletzungen in neugebornen Thieren weniger gefährlich (Legallois, Oeuvres, Paris 1824, I., 56 etc.).

3. Das Kindesalter.

§. 116.

Dieß reicht vom Beginn des 2ten Lebensjahres, oder von der ersten Dentition bis ungefähr ins 12te Jahr, wo die zweite Dentition vollendet und der 4te Backenzahn hervorgekommen ist. Hier ist der Zweck des Lebens in so weit erreicht, als nun alles in dasselbe aufgenommen werden kann, was die Berührungspunkte und Verschmelzungsmomente mit dem Leben der Erde möglichst erweitert und vervielfacht, zugleich aber dem Individuum seine Unabhängigkeit für die folgenden Lebensperioden vorbereitet. Jetzt scheidet sich sein Leben ganz

vom Leibe der Mutter ab, und das mütterliche Leben verliert immer mehr seinen Einfluß. Das Kind lernt den äußern Einwirkungen einen bestimmten Widerstand entgegen setzen; es entwickeln sich seine Anlagen und Fähigkeiten in der Art, daß man erkennt, was es einst als Mann oder als Weib werden kann. Aus der Allgemeinheit des unreifen Lebens heben sich die Einzelnheiten des vorschreitenden Lebens hervor, und in den Zügen und Lineamenten der Physiognomie, so wie in den Formen und Haltungen des Körpers werden die Eigenthümlichkeiten einer gesonderten Individualität sichtbar. Die heterogene Organisation fügt sich mehr den Anforderungen der wesentlichen, und dadurch wird das bewußte Leben klarer, greift immer tiefer und kräftiger in das unbewußte ein.

§. 117.

In der heterogenen Organisation sind es besonders dreierlei Metamorphosen, welche diese Lebensperiode charakterisiren:

1. Das gänzliche Losreißen vom mütterlichen Leben. Nach dem Ausbruch der ersten Zähne genügt dem Kinde die Nahrung der Mutterbrust nicht mehr, das Weichliche und Indifferente derselben paßt nicht für die knöchernen Kauwerkzeuge und den gekräftigten Magen; der Körper verlangt festere, differentere, rohere Stoffe zur Verarbeitung, welche einen unmittelbaren Verkehr mit der Außenwelt zu Stande bringen. Darum wird das Entwöhnen zur Nothwendigkeit; das Kind will selbst die Elemente der Erde in sich aufnehmen; es will im Speisen freier athmen, es will reines Wasser haben, es verlangt nach Salz und andern mineralhaltigen Stoffen, es will die Nahrung in höhern Temperaturgraden verschlingen, kurz, es will sich in Luft, Wasser, Erde und Feuer, selbst mit dem Naturleben des Planeten, identificiren. In den ersten Jahren der Kindheit besteht noch ein gewisser Grad von Abhängigkeit von der Mutter; das Kind will von der Mutter gespeist, getragen und gewärmt, von ihr schlafen gelegt wer-

den; auch dieß schwindet allmählig, ja es kann selbst bis zu einem gänzlichen Entfremden vom mütterlichen Leben kommen, und der Knabe besonders will sogar den Schein der Unmündigkeit meiden. Nach der Regel der Natur wendet sich das Leben nun von der Mutter dem Vater zu, was sich beim Knaben als ein Nachstreben nach dem männlichen Vorbilde, beim Mädchen als ein Anschmiegen und Schutzsuchen bei dem kräftigeren Theil ausspricht. Mit dem Schluß dieser Lebensperiode werden mit den Milchzähnen gleichsam die letzten Reste des Fötuslebens abgeworfen und in dieser Zeit pflegt auch die Thymusdrüse ganz zu schwinden.

§. 118.

2. Die Befestigung und Kräftigung des Körpers. Es ist merkwürdig für die Naturgeschichte des Menschen, daß im Alter von fünf Jahren für beide Geschlechter die Wahrscheinlichkeit einer langen Lebensdauer am größten ist (Frorieps Not. XLII., Nr. 907, S. 67. — Büffon (hist. nat. de l'homme, I., 208) nimmt das Alter von 5, 6, 7 Jahren für das an, wo die Lebensdauer am meisten gesichert ist). Diese Befestigung ist im Knochensystem am auffallendsten, denn außer den neu wachsenden Zähnen gehn folgende Veränderungen vor sich: die Bogen der Wirbelbeine verwachsen mit den Körpern, und die Knochenkerne der Wirbelbeine unter einander; überall schwindet die Knorpelmasse immer mehr in Verhältniß zur Knochensubstanz; am Kopf schließen sich die Fontanellen; die Keilbeinhöhle, welche im Säugling noch nicht zu erkennen war, bildet sich im Kinde; die Kieferhöhlen, schon vorhanden, erweitern sich; die Tabula vitrea der platten Knochen wird härter, spröder; das rothe, blutreiche Ansehn der zellichten Substanz und der Diploe vermindert sich; alle Fortsätze und Hervorragungen werden stärker; besonders befestigen sich die Gelenktheile der Gliedmaßen. Ferner erweitert sich die Brust, wölbt sich mehr hervor, zieht mehr Luft ein, und

das Athmen, besonders die Inspiration, wird vollkommner; die Blutbereitung wird arterieller, die Arterien erweitern sich; ein rötheres, lebenskräftigeres Blut wird den Organen zur Nahrung und Metamorphose dargeboten; die Venosität tritt etwas zurück; der Wärmegrad des Körpers wird erhöht. Eine der bedeutendsten Veränderungen geht in den Drüsen und dem lymphatischen System vor sich, wodurch das, was in der unvollkommneren Function des Darmcanals oft unvollendet gelassen und verdorben ist, noch zuweilen verbessert werden kann (Cabanis, Rapports du phys. et du moral de l'homme, I., 261—264). Es scheint übrigens, daß manche dieser Metamorphosen stürmisch vor sich gehen müssen, denn oft sind die Vortheile derselben in dem Maaße sichtbar, wie sie mit krankhaften Erscheinungen begleitet sind (Cabanis, ebend. 269). Besonders ist auch in den Muskeln eine größere Kräftigkeit sichtlich, sie werden nicht allein umfangsreicher und länger, sondern verlieren das gallertartige Wesen, und ihre Farbe erlangt eine intensivere Röthung; ihre Fasern werden zahlreicher, krauser, die Scheiden fester.

§. 119.

3. Die dritte Metamorphose in der heterogenen Organisation des Kindes ist die idealisirte Vorbildung der Geschlechtlichkeit. Die Generationsorgane entwickeln sich bis zu dem Grade, daß sie schon der Sensationen und Thätigkeitsäußerungen fähig werden, wenn sie auch ihrer geringen Intensität wegen nicht zum eigentlichen Zweck führen können, und noch unreif bleiben. Scharf prägen sich nun die Unterschiede des Knaben vom Mädchen der Organisation ein, und im Allgemeinen werden beim Knaben das Muskel- und Knochensystem, beim Mädchen die Assimilationsorgane zeitiger und kräftiger ausgebildet. Das weibliche Kind schreitet in der Entwicklung schneller vor, als das männliche; in dieser frühzeitigeren Entwicklung liegt freilich der Grund, daß sie nicht zu

derjenigen Reife gelangt, als die männliche, und daß auch in dem vollendeten Weibe noch die Spuren einer zurückgebliebenen Körperbildung zu erkennen sind; in diesem Umstande ist aber auch ein Vorzug des weiblichen Geschlechtes enthalten: bei der schneller vollendeten leiblichen Entwicklung bleibt der Geist freier von den Fesseln der Materialität; in dem schwächern und beschränkteren Identificiren mit der Außenwelt kann der Egoismus weniger Raum gewinnen; der Geist bleibt mehr in der Heimath; der irdische Sinn zieht ihn nicht so tief herab; das weibliche Kind, immer auf seine schwächere Natur zurückgewiesen, bleibt mehr der Hilfe und Liebe bedürftig, bewahrt aber auch in seinem Herzen mehr Liebe, und ist der Aufopferung fähiger. Der Knabe dagegen geräth durch die größere Kräftigkeit seiner Organisation leicht in Gefahr, seine Leistungen zu überschätzen, wird egoistischer, irdischer, sinnlicher, rauher, liebloser, und richtet seine Thätigkeit leichter auf Aeußerliches und Unwesentliches. Merkwürdig ist es, daß gerade in dieser Lebensperiode, wo die Geschlechtsverschiedenheiten deutlicher werden, Knaben und Mädchen sich einander zurückstoßen, ja nicht selten wirklich anfeinden.

§. 120.

Diesen Phänomenen der weiter vorschreitenden Bildung in der heterogenen Organisation stehen einige Unvollkommenheiten dieses Lebensalters gegenüber, in denen man es recht deutlich erkennen kann, daß die Vervollkommnung des Organismus nicht im Leiblichen, sondern im Geistigen ihren wahren Grund hat. Die Basis nämlich der leiblichen Bildung liegt doch ohne Zweifel in der Assimilation der Nahrungsmittel, und diese Function steht gerade in dieser Epoche sehr im Nachtheil. Schwer nur findet sich das Kind in die neue Nahrung, allzuheterogen mit seiner Natur sind die neu aufgenommenen Stoffe, und in der Verarbeitung derselben entwickeln sich nur allzuleicht bleibende Krankheiten des reproductiven Sy-

stems. Häufig sind hier Digestionsfehler, Auftreibungen des Leibes, und parasitische Erzeugnisse; Würmer gehören fast zur Norm des Kindesalters, spielen auch in keinem andern Lebensalter eine so große Rolle. Skropheln und Rhachitis entwikkeln sich nur in diesem Alter. Es bedarf noch, um die leibliche Bildung höher zu heben, gefährlicher Metamorphosen in der Haut und Schleimhaut; diese treten in der Form acuter Exantheme auf, in welchen, durch Abwerfen einer Schicht dieser Membranen, der ganze Organismus auf eine höhere Stufe der Kräftigkeit erhoben wird, bis endlich gerade da, wo der Uebergang ins Jünglingsalter anzunehmen ist, der Unterleib einsinkt, das Herz verhältnißmäßig kleiner wird, und nun die Assimilationsfunction mit dem Ganzen völlig in Gleichgewicht kömmt.

§. 121.

In der wesentlichen Organisation gehen folgende Metamorphosen vor:

Hirn und Rückenmark werden frei von der unnütz gewordenen Blutcongestion, welche man im Säuglingsalter noch bemerkt (§. 111). Die Centralnervenorgane schreiten über das Blutleben hinaus, denn anders sollen sie fungiren, mehr dem Geiste unterthan werden, weniger in leiblichen Bildungen sich erschöpfen. Dennoch ist ihre leibliche Bildung in dieser Lebensperiode nicht zu ihrer Vollkommenheit gediehen. Burdach nimmt zwar an, daß das Gehirn im 7ten Lebensjahr die absolute Grenze seines Wachsthums erreicht habe (Physiol., III., 236, 268). Warum ist denn aber der Schädel eines 7jährigen Knaben immer viel kleiner, als der eines Erwachsenen? Gewiß steht auch in den feinern Bildungen, im Epithelium, und in denjenigen Organen, welche G. H. Bergmann die Chordensysteme nennt (Neue Unters. üb. d. innere Organisat. des Gehirns, Hannover 1831, S. 75, 76), das Gehirn und verlängerte Mark des Kindes gegen das des Jüng-

lings und des Mannes noch sehr zurück. — Die Nervenmasse wird nun überhaupt fester, in der weißen Substanz wird die Faserung deutlicher. Das Rückenmark erlangt seine bleibende Stärke, und der Wirbelcanal erweitert sich ferner kaum noch etwas. Die Hauptmetamorphosen gehn in den Organen der Haube vor sich, besonders entfalten sich die Vierhügel, und mit ihnen auch die Sehhügel und Streifenhügel zum Summum ihrer Ausbildung; weniger scheint der Hirnstamm vorzuschreiten, noch weniger der Stabkranz und die Einigungs- und Belegungsorgane. Die Oliven fangen nach dem ersten Jahre, in welchem sie auf derselben Stufe der Bildung verharrten, von Neuem an zu wachsen, und diese Ausbildung steht mit derjenigen der weißen Markstreifen der vierten Höhle in geradem Verhältniß (C. R. A. Serres, Anat. du cerv., I., 166). Das große Hirn wächst mehr in die Länge, kleines Hirn, Vierhügel, Sehhügel und Streifenhügel mehr in die Breite. Die Varolsbrücke ist bei Kindern unter 7 Jahren im Verhältniß zum Cerebellum noch weit kleiner, als bei Erwachsenen (W. Hamilton in Frorieps Not. XXXIV., Nr. 748, S. 345). — Eine merkwürdige Erscheinung ist im 7ten Lebensjahre der Hirnsand an der Zirbel. Vor dieser Zeit findet man an dieser Stelle nur eine weiche, halbflüssige, keineswegs steinige Masse (Wenzel, de penitiori structura cerebri, p. 155—165). Die Ausscheidung dieses Sandes möchte darauf hindeuten, daß nun die allzuheterogenen Bestandtheile aus dem Nervensystem entfernt werden. — Der Trigeminus wird dicker als der Opticus (Burdachs Physiologie, III., 236, 237). Die Centralenden der Nerven verwachsen mit dem Rückenmark und verlängerten Mark immer fester, sie senken sich tiefer zwischen die Faserungen des Stammsystems ein, und werden zu integrirenden Theilen desselben. — Im Ganzen gelangt also die wesentliche Organisation bis zu dem Grade der Vollkommenheit, daß das Rückenmarksy-

stem mit allen unmittelbar damit zusammenhängenden Hirn- und Nervenbildungen den höchsten Grad der Ausbildung erreicht. Weniger ausgebildet bleiben noch die eigentlichen Hirnbildungen; die peripherischen Nervenorgane aber scheinen mit dem Rückenmark ebenfalls das Summum ihrer extensiven Bildung zu erlangen.

§. 122.

Mit dieser Vollendung des Rückenmarksystems stehen folgende Lebensphänomene in wesentlichem Zusammenhange:

Die Sinnesorgane erreichen den höchsten Grad der Ausbildung, in so fern sie vom Rückenmarksystem bethätigt werden; da nun dieses System besonders die aufnehmende, empfangende Seite der Sinnesthätigkeit bedingt, so eignen sich die Sinnesorgane jetzt ganz besonders, die mannigfaltigsten und weitesten Eindrücke nicht nur zu fassen, sondern auch zu bewahren. Weniger ausgebildet ist diejenige Sinnesthätigkeit, welche vom Hirn abhängig ist, das Verarbeiten und Individualisiren der Sinneseindrücke. Weil die Sinnesorgane kräftiger geworden sind, weil das Kind sich nun schon mehr in die Außenwelt eingelebt hat, als der Säugling, und es schon mehr versteht, diese ohne eignen Schaden zu benutzen, so wird das Verfallen in denjenigen Zustand, wo der ursprüngliche individuelle Bildungstrieb über den bewußten Geist prädominirt, nicht mehr so oft nothwendig, der Schlaf wird seltner. Das Kind gibt bald den Tagesschlaf auf, und bedarf später nur 7 bis 8 Stunden nächtlichen Schlafs. Sehr charakteristisch sind die Lebenserscheinungen in der Muskelthätigkeit, besonders das Gehen, das Kauen und das Sprechen, in welchen sich dem aufmerksamen Beobachter gleich von Anfang die Beschaffenheit des künftigen Charakters des Menschen zu erkennen gibt (Ith's Anthrop., I., §. CXXII., S. 452, 453). Das Kind lernt erst stehen, dann schreiten, dann laufen, später gehen (Burdach's Physiol., III., 251—253), und endlich

wird das Muskelspiel der Extremitäten so beweglich und so bildsam, wie in keinem andern Lebensalter. In der Kindheit allein können alle Muskel, auch die des Rumpfs und des Halses, zu einer so vollkommnen Thätigkeit und Gewandtheit ausgebildet werden, wie sie sonst nur bei den Thieren vorkömmt; für die Erlernung der Aequilibristenkünste muß diese Zeit benutzt werden, später vermag die Uebung nicht mehr so Außerordentliches zu leisten. Auch erlangen die Körperbewegungen für das ganze spätere Leben nur dadurch Anmuth und Schönheit, daß sie im Kindesalter harmonisch und zweckmäßig geleitet werden. — Im Kauen ist zwar nur ein beschränkter Muskelkreis thätig, doch ist es eine Hauptbedingung für die Möglichkeit, daß sich das Kind die gröbere Materialität der Außenwelt aneignen könne, und darum ist es so wichtig. — Mit der Sprache erwacht erst das Bewußtsein vollkommen aus dem unbewußten Leben; anfangs ist die Formation der Wörter etwas ganz Unbewußtes, ja sogar etwas ganz Unwillkührliches, bloß Ausdruck einer Empfindung, eines Begehrens, eines Abscheues (Jessens Beitr. z. Erkenntn. des psych. Lebens, S. 312). Bald achtet das Kind auf diese unwillkührlichen Aeußerungen selbst, lernt sie besser, consequenter anwenden, und es offenbart sich die größte Bildsamkeit und Regsamkeit im Gebrauch der Sprachorgane, so daß allein in diesem Alter mehrere Sprachen zugleich so vollkommen erlernt werden können, als wäre eine jede die Muttersprache. Bis zum 5ten Jahre ist das zusammenhängende Sprechen möglich geworden, später kommen die Eigenthümlichkeiten der Sprache ins Bewußtsein (Burdachs Physiol., III., 253—257).

§. 123.

Das geistige Leben läßt sich auf der Stufe des Kindesalters mit der leiblichen Entwicklung im spätern Embryonenleben der Frucht (§. 50, 1.) verglichen. Noch steht das Bewußtsein, die Willkühr, das Denken auf der embryonischen

Stufe, aber es ist schon die Grundlage zu allem Künftigen erkennbar, und weil eben die Anlage zu allem Großen und Schönen vorhanden, und diese Anlage noch nicht verdorben, verdunkelt oder auf falschen Weg geleitet ist, so können wir diese Lebenszeit die wahre idealische Epoche des Lebens nennen. Das Ideal des Geistes gelangt niemals ins irdische Bewußtsein, weil es eben etwas Ueberirdisches ist, nur ahnen können wir es, und weil im Kindesalter dieß Ahnen leichter ist, indem das willkührliche und bewußte Leben den Geist weniger abzieht und zerstreut, so erschließt sich auch dem Kinde das Idealische leichter in Zuständen der Bewußtlosigkeit; hierher mögen die Verzückung, die Begeisterung, die Katalepsis, und vielleicht auch der Somnambulismus gehören, in welche der Mensch in diesem Alter leicht verfällt, und darin noch die reinsten Phänomene zeigt. Aber auch im bewußten Leben ahnt das Kind sein Ideal, und hierin liegt eine der schönsten Eigenheiten seines Lebens. Gefühl des Wahren, Schönen und Guten, und Streben nach Wahrheit, Schönheit und Recht ist das Charakteristische der reinen Kindheit, noch ist die Entzweiung durch die Sünde nicht in den Menschen gekommen (Heinroths Anthropol., 119). Mit Unrecht setzt man den Egoismus als Grundzug des kindlichen Alters (Burdachs Physiol., III., 264). Egoismus ist schon verdorbene Menschennatur, gerade im Kinde sind die Beispiele der größten und edelsten Selbstaufopferung am häufigsten (Ebend. 265). Was man als Grausamkeiten an Thieren zu sehen vermeint, ist entweder gedankenloses Spiel, oder prüfender Versuch, ohne Erkenntniß des Schlechten in diesem Spiel oder Versuch. In diesem Alter entwickelt sich schon früh, schon im 3ten Lebensjahre der Glaube, daß es außer dem Menschen noch Wesen von höherer Kraft gebe (C. G. Neumann, von d. Krankh. des Gehirns, §. 38, S. 42), und das Kind lernt den Gedanken an Gott fassen. Die Kindheit ist das Alter des Spielens

lens (Heinroths Anthrop., 118), aber auch in den Spielen drückt sich das Idealische oft auf die überraschendste Weise aus, indem das Kind darin seinen künftigen Beruf in seiner wahren Größe und Reinheit bildlich darstellt. Auch in der Physiognomie spricht sich die vorbildliche Idealisirung aus: Reinheit, Offenheit und Seelenadel ist hier mit deutlichen Zügen zu lesen. Hier ist nicht Bosheit, nicht Falschheit, nicht Verstellung. Das Innere ist klar zu erkennen. Empfindungs-, Imaginations- und Aufmerkungsvermögen sind im Kindesalter am regsamsten. Das Kind ist unbefangen, naiv, unverdorben, aufrichtig, fröhlich, sorglos, genügsam, rein, es ist der Liebe fähig, dankbar, anhänglich. Blieben diese Grundzüge der Menschennatur lauter und unverdorben, so würde das spätere Alter nicht die Schriftzüge der Sünde hineinschreiben.

§. 124.

Die vier Momente des geistigen Lebens gestalten sich im Kindesalter also:

1. Objectivität und Subjectivität schreiten in der harmonischen Entwicklung so weit, daß der klare Begriff des Ichs, oder der persönlichen Geschiedenheit von der Außenwelt entsteht. Alle Sinne vervollkommnen sich bis zu rein subjectiven Wahrnehmungen, indem das Kind selten mehr die Objectivität mit der Subjectivität verwechselt. Es lernt die Unterschiede der Gegenstände, die Kennzeichen derselben, ihre Eigenschaften, ihren Einfluß kennen, und prägt alles dieses seinem Gedächtnisse ein. Es lernt sich selbst kennen, und gelangt allmählig dahin, daß es die Gebilde seiner Gedankenspiele, oder seiner Träume, nicht mehr für Wirklichkeit hält, was jungen Kindern oft widerfährt.

§. 125.

2. Wichtig ist das Verhältniß der Bestimmbarkeit und Selbstständigkeit, das noch nicht in die harmonische Vereinigung gekommen ist, wie es das reifere geistige Leben fordert.

Die vorherrschende Richtung des kindlichen Lebens ist noch von außen nach innen, es ist besonders ein auffassendes, aufnehmendes, sammelndes Leben; es ist das Alter der Nahrung für den Geist und das Gemüth, das Alter des Lernens. Ohne Vorsatz, ohne Plan sammelt es erst, ihm selbst unbewußt häufen sich die Schätze seines Wissens, und Cabanis sagt sehr wahr: „les idées et les sentimens les plus généraux de la nature humaine se développent, pour ainsi dire, à l'insu de l'enfant (Rapports du phys. et du moral de l'homme, I., 268. — Vergl. Jessens Beitr. zur Erkenntn. des psych. Lebens, I., 412). So bleibt Vieles im unbewußten Gedächtnisse haften, was für das bewußte Leben verloren zu sein scheint. Noch mehr aber wird das Auffassungsvermögen erweitert und gekräftigt, wenn auch das bewußte Leben dazu mithilft, und in der That kann man in keinem Alter dem Gedächtniß so viel aufbürden, als in diesem (Adélon, Physiol. de l'homme, IV., 537), denn in keinem ist der Geist thätiger und kräftiger zum Sammeln und zum Beobachten. Aber die große Bestimmbarkeit ist auch wieder die Ursache, daß es an Beharrlichkeit fehlt, daß die Gefühle mehr an der Oberfläche haften, und die Kenntnisse weder geordnet, noch verarbeitet werden. Die schwache Intellectualität erhebt sich kaum noch über das sinnliche Erkennen, und wo Spuren von Selbstständigkeit auftauchen, da scheinen sie mehr das Resultat dunkler Gefühle, als des selbstbewußten Geistes zu sein. Das Kind lebt noch ein instinctives Leben, und hat in dieser Hinsicht noch nicht die Thierheit abgelegt; es ist zwar ein menschlicher Instinct, der das Kind leitet, ein solcher, der in seiner veredelten Natur den thierischen weit übertrifft, aber es ist noch nicht die bewußte Geistesthätigkeit, was gegen die äußere Natur ankämpft, und es vor Gefahren und vor Krankheit bewahrt. Schwach ist die geistige Productionskraft, unzureichend das Eindringen in die Ge-

genstände des Nachdenkens; es mangelt an Thatkraft, und jeder etwas stärkere Eindruck veranlaßt ein Schwanken. Doch macht der Mensch in diesem Alter die ersten schwachen Versuche, Herr seiner selbst zu werden, das Streben, ein freies Leben zu führen, dämmert auf, man wird sich der Herrschaft des Geistes über die Materie bewußt. Man lernt in dem Geselligkeits- und Thätigkeitstriebe die Schranken seiner Kraft erkennen, und wird darauf angewiesen, sich selbst zu bemeistern.

§. 126.

3. In dem Momente der Einheit und Mannigfaltigkeit thut das geistige Leben in diesem Alter einen großen Schritt zur größern Vollkommenheit; das Mannigfaltige wird vollständiger unter das Princip der Einheit subsumirt, die Heterogeneität des Materiellen springt weniger hervor, die Organe des Assimilirens, des Bildens, werden mehr in die Sphäre der Nerventhätigkeit aufgenommen, alles Geschiedene wird inniger vereint, die Einigungsorgane gelangen zu höherer Ausbildung. Der Geist schreitet vom Leichten zum Schweren, vom Kleinen zum Großen vor, weiter wird das Feld seiner Wirksamkeit, und darum auch vermag er mehr Verschiedenartiges zu verbinden, oder auf höhere Principe zurückzukommen. Doch weil die Selbstständigkeit so schwach ist, so vermag auch das Kind seine wahre Lebensbestimmung noch nicht zu erfassen; es gelangt nicht dahin, sein Leben mit der Außenwelt im Bewußtsein zu einen; es versteht noch nicht, sich einen Wirkungskreis zu schaffen, und sich seinen Lebenszweck mit Bewußtsein vorzubilden. In sich selbst ist die Einheit des Lebens schon fast vollendet, aber mit dem äußern Leben ist noch Zwiespalt; man könnte sagen: so viel äußere Einwirkungen vorhanden sind, so viel verschiedene Lebenszwecke gibt es auch noch. Das Kind hat keinen Begriff von Vaterland, von Stand, von Amt, von ernsten Beschäftigungen, von Erwerben des Lebensunterhaltes. Indem das Kind durch das instinctive Leben noch mehr als

ein Glied der Außenwelt zu betrachten ist, indem ihm noch die Macht fehlt, sich selbstständig derselben gegenüber zu stellen, so fehlt ihm die wahre Einigung des menschlichen Lebens. Freilich ist sein irdisches Dasein durch das Walten dieses menschlichen Instinctes noch gewissermaßen gesicherter, und der unbewußte Trieb in ihm schützt es vor Gefahr und Krankheit; aber es ist eben der Vorzug der menschlichen Natur, auch dieß letzte Thierische in sich zu überwinden, sich freiwillig in Kampf und Schaden zu begeben, um selbst zu lernen, wie der Typus des Lebens auch unter den nachtheiligsten Verhältnissen zu bewahren ist, mit einem Wort, um in der Mannigfaltigkeit die wahre Einheit zu finden.

§. 127.

4. Noch mehr bildet sich das Verhältniß der Allgemeinheit und Individualität aus. Wir haben gesehen, daß die Geschlechtlichkeit sich sowohl im ganzen Habitus, als in besondern Organen zeichnete, es entwickelt sich aber auch der Charakter, das Temperament; alle individuellen Anlagen und Fähigkeiten geben sich zu erkennen. In vieler Hinsicht streift das Kind nun ganz die bloß thierische Natur ab, es wird in einzelnen Thätigkeiten und Functionen, besonders in den mehr geistigen, wahrhaft zum Menschen, was man vom Säugling noch kaum sagen konnte. Das Kind frißt nicht, es saugt nicht mehr, sondern es ißt und speist, und im Einnehmen der leiblichen Nahrung vermag es seinen Geist auch auf etwas Anderes hinzulenken, als auf den bloß körperlichen Genuß; es athmet nicht mehr bloß Lebensluft ein, sondern auch Lebenslust und Lebensschmerz; das mechanische Ausathmen der Thiere wird nun zum Lachen, zum Weinen; es verbindet mit den Sinneswahrnehmungen jederzeit auch die Aeußerung einer höhern Geistesthätigkeit; in alle seine Begehrungen und Verabscheuungen mischt sich etwas Uebersinnliches, und die meisten seiner körperlichen Functionen, die beim Thiere im=

merdar ganz dem instinctiven willenlosen Leben Preis gegeben bleiben, gelangen wenigstens zum Theil in die Herrschaft der selbstbewußten Willkühr. Und in diesem menschlichen Charakter seines geistigen Lebens ist auch schon seine besondere Individualität zu erkennen. In den folgenden Lebensepochen bildet sich diese nur noch in dem Maaße strenger und bestimmter hervor, wie sich das Gehirn vollständiger entwickelt.

Fünftes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Jünglingsalter.

§. 128—139.

§. 128.

Dieß Alter reicht von der zweiten Dentition bis in die Zeit, wo die Pubertät völlig entwickelt ist, also beim männlichen Geschlecht bis in das 23ste bis 25ste, beim weiblichen bis ins 20ste bis 21ste Jahr. Die Evolution ist dahin gediehen, daß die Kräfte, die Vermögen, die Fähigkeiten des Jünglings eine jede mögliche Identification mit der Außenwelt erringen und verwirklichen. Er lebt sich ganz in das irdische Leben hinein, sein Geist ist mit der Materie ganz in Harmonie gekommen, und diese hat sich ganz den geistigen Anforderungen gefügt. Der Geist wirkt vollkommen durch die Materie, und die Materie ist nichts ohne den individuellen Geist. Darum ist auch das Walten des Geistes selbst bis in die fernsten Regionen der Materialität des Leibes sichtbar, Alles ist begeistigt, und kein Alter, wie das Jünglingsalter, ist so sehr das Bild des lebendigsten Lebens, denn das Leben der heterogenen Organisation ist ganz durchdrungen von dem individuellen geistigen Leben. In dieser Kräftigkeit des eignen Lebens steht der Jüngling der Welt am schroffsten gegenüber, er möchte Alles in sein Leben aufnehmen, Alles beherrschen, unterjochen

oder vernichten, darum hat er auch die härtesten Kämpfe zu bestehen. Seine Individualität bildet sich jetzt körperlich in ihrer idealen Vollendung aus, es ist der Frühling und die Blüthezeit des Lebens (Iths Anthropologie, I., §. CXXV., S. 465). War die Kindheit die idealische Epoche des Lebens in Hinsicht auf den Geist (§. 123), so ist das Jünglingsalter die idealische Epoche für den Körper. Das vollkommenste Ebenmaaß aller Glieder, die reinste Harmonie aller Theile mit dem Ganzen, heben den Organismus auf die höchste Stufe der irdischen Schönheit. Die Individualität ist aber für das geistige Leben noch nicht erreicht, und weil die körperliche Entwicklung endlich, und ihre Vollendung früher erreicht ist, als die geistige, welche unendlich und nie stillstehend ist, so muß die Weiterbildung bis zur erreichten Befestigung der geistigen Individualität, der körperlichen Schönheit Eintrag thun. Nur im Jünglingsalter ist also vollendete Schönheit des Organismus, und in der Schönheit des Körpers ist das vorbildliche Ideal dessen enthalten, was die geistige Individualität einst im reifen Alter werden kann.

§. 129.

In dem Entwicklungsgange der heterogenen Organisation sind zwei Hauptmetamorphosen zu merken: 1) die Vollendung der individuellen Körperbildung, und 2) die Ausbildung der Geschlechtssphäre.

Die Vollendung der individuellen Körperbildung begreift zuvörderst die Beendigung des Wachsthums. Diese geschieht meistentheils sehr allmählig, doch zuweilen auch sehr schnell, gleichsam in Absätzen, mit so übereiltem Vorschreiten, daß im Zeitraum weniger Wochen der Körper um einen bis zwei Zoll länger wird. Nicht selten veranlaßt dieß bedeutende Krankheiten, welche in die Kategorie der Entwicklungskrankheiten gehören, oder vielmehr nichts anderes sind, als die begleitenden Erscheinungen einer vorschnellen und stürmischen Ent-

wicklung. Zu ihren Symptomen gehören wesentlich: Glieder-, besonders Gelenkschmerzen, dehnende Rückenschmerzen, Fieberbewegungen, Affection des lymphatischen und Drüsensystems, und mancherlei Nervenzufälle, Schlaf, Somnambulismus, krampfhafte Erscheinungen, und nach überstandener Krankheit eine übermäßige Eßlust. In der Behauptung der durch das Wachsthum erreichten Körperlänge scheint im Jünglingsalter noch viel Unbeständigkeit zu herrschen. Büffon hat an einem Jüngling von 5 Fuß 9 Zoll Länge die Beobachtung gemacht, daß derselbe nach einer in Tanz zugebrachten Nacht 18 Linien an seiner Länge verloren hatte, die ihm aber durch eine 24stündige Ruhe wieder ersetzt wurden (Histoire natur. de l'homme, I., 216). Es ist eine interessante Frage, was dem Wachsthum ein Ziel setzt, und warum es dieß Ziel nicht überschreiten kann? Die Pflanze hört nicht auf zu wachsen, bis sie stirbt. Hier kann man aber sagen, daß jede Knospe ein besonderes Individuum ist, das auf dem mütterlichen Stamm sein Leben abschließt. Unter den unvollkommneren Thieren gibt es viele, deren Wachsen erst mit dem Leben aufhört, ja selbst manche Wirbelthiere hören mit dem Eintritt der Pubertät nicht auf, sich körperlich zu vergrößern. Bei den vollkommensten Thieren ist es aber ein constantes Lebensphänomen, daß die Zeit vollendeter Pubertät dem Wachsen eine Grenze setzt, daß aber deshalb das Leben nicht aufhört. Hier geht die Tendenz des Lebens höher, als bis zur Erreichung einer gewissen materiellen Vollendung. Zur Ausführung der Uridee des vollkommneren Lebens genügt der irdische Stoff nur bis auf eine gewisse Lebensstufe. Die Materie ist träg, der Geist ist lebendig, da aber der Geist hier auf Erden sich nur durch die Materie manifestiren kann, so folgen die Metamorphosen derselben dem Fortschreiten des geistigen Lebens auch nur bis auf einen gewissen Punkt, wo es mit der Fluidität der Materie am Ende ist. Ueber diesen Punkt hinaus kann der Or-

ganismus nur noch erhalten und gekräftigt, nicht mehr neu geschaffen werden. Alsdann beschränken sich die Schöpfungen des Geistes in materieller Hinsicht auf die wesentliche Organisation, und von dieser Epoche an ist in der heterogenen Organisation kein Wachsthum mehr vorhanden. Bei unvollkommneren Thieren steht die Idee der Individualität nicht so hoch, daß die heterogene Organisation nicht noch bis zur Erreichung dieser Uridee fortgebildet werden könnte, und darum bleibt das Bildungsmaterial noch länger zum Wachsthum disponibel.

§. 130.

Zur Vollendung der individuellen Körperbildung gehören dann noch folgende Metamorphosen in den einzelnen Organen: Im Knochensystem erweitern sich der Schädel und die Brust; alle Epiphysen springen deutlicher hervor; die Stirn- und Keilbeinhöhle entwickeln sich; die Weisheitszähne kommen hervor. Im 22sten Jahre verschmelzen die Fortsätze der Wirbelbeine mit ihren Epiphysen, und die Beckenwirbel unter einander, so daß nur noch die zwei obersten gesondert bleiben; die Beckenknochen verschmelzen in der Pfanne (Burdachs Physiol., III., 283). Der Oberschenkel bildet sich nun vollkommen aus, alle Röhrenknochen erlangen Festigkeit und der Markkörper größere Ausbildung, der Knochen ist gleich weit von der Sprödigkeit und Brüchigkeit des spätern, und von der Weichheit und Schwäche des frühern Alters entfernt. — Die Muskelfaser wird kräftiger, blutreicher, fester, erlangt die intensivste Röthe, behält zugleich eine große Dehnbarkeit und Nachgiebigkeit, so daß Kraft und Beweglichkeit nun ins Gleichgewicht kommen. Das Muskelleben ist nicht allein zu den umfangsreichsten und mannigfaltigsten Bewegungen, sondern auch zu der größten Ausdauer befähigt. — Die Athemorgane erreichen das Summum ihrer Ausbildung; die Luftzellen erweitern und dehnen sich aus; es erscheint die eigenthümliche Farbe der Lungen;

der Kehlkopf entwickelt sich der Größe und Form nach bedeutend; die Luftröhre wird geräumiger, die Stimme tiefer, besonders wird das Einathmen voller, größer, ein mächtigerer Luftstrom durchdringt die Lungen, das Blut wird stärker arterialisirt, die Intercostalmuskel wirken kräftiger für das Athmen. — Im Blutleben geht eine große Veränderung vor; ein helleres, leichteres Blut circulirt in den Gefäßen, es führt mehr plastische Lymphe mit sich. — Auch das plastische Leben erreicht in seinen Organen die Vollendung. Die Verdauung erhebt sich auf eine viel höhere Stufe, als sie im Knabenalter erreicht hatte, darum liebt der Jüngling vorzugsweise kräftige, nahrhafte, einfache Speisen, und verliert die ungeregelte Naschhaftigkeit und Lüsternheit des Kindes. — Die Drüsen werden in ihrer Bildung vollendet, die Haut wird geschmeidiger, fester, das Flaumhaar schwindet, das Kopfhaar wächst und verdichtet sich, es sprossen in den Achseln und um die Genitalien eigenthümliche, gewundene, harte Haare, und der Bart bedeckt des Jünglings Kinn. Diese Vollendung der körperlichen Bildung sowohl im Ganzen, als in den einzelnen Organen, ist zuweilen, aber nur bei ganz reinen Jünglingen und Jungfrauen, deren geistige Richtung auf keinen Abweg gerieth, von einem Phänomen begleitet, welches darauf deutet, wie hier selbst die grob-körperlichen Processe verfeinert, veredelt, und gewissermaßen mehr vergeistigt werden können: es bekömmt die Transpiration, welche im frühern Alter noch säuerlich roch, einen eigenthümlichen, moschusartigen, angenehmen Geruch, und der Athem wird zuweilen wohlriechend.

§. 131.

Die Ausbildung der Geschlechtssphäre in diesem Alter gibt sich im weiblichen Geschlecht mit dem 14ten, im männlichen mit dem 16ten Jahre durch die eingetretene Zeugungsfähigkeit zu erkennen, welche sehr zu unterscheiden ist von der Erzeugungs**reife**, die erst später auftritt, nämlich mit der

vollendeten Pubertät. In beiden Geschlechtern werden nun die Zeugungstheile so weit ausgebildet, daß sie, vereinigt wirkend, der Zeugung eines neuen Individuums genügen können; sie wachsen leiblich, und besonders vergrößert sich der Theil der Generationsorgane, welcher den Zeugungsstoff hergibt, und welcher in dem frühern Alter gleichsam nur im embryonischen Zustande vorhanden war, im Mann die Testikel, im Weibe die Eierstöcke. Dort ist das Zeichen vollendeter Geschlechtlichkeit die Absonderung wirklichen Samens und das Vermögen kräftiger Erection; hier die Ausbildung derjenigen Organe, welche die Nahrung für den Neugebornen (also den secundären Zeugungsstoff) hergeben, und die Erscheinung einer periodischen Blutentleerung, als Ausdruck des Ueberflusses an Nahrungsstoff für die eigne Existenz. Diese Ausbildung der Generationsorgane ist gleichsam das Abzeichen der vollendeten körperlichen Individualisation, welche der geistigen vorausgeht; der Organismus ist nur in allen seinen Theilen ein abgeschlossenes Ganzes, das weiter keine neue Bildung schaffen kann, und so drückt sich auch jetzt das Gepräge des Geschlechtes allen andern Organen noch viel deutlicher auf, als dieß schon im vorhergehenden Alter der Fall war (§. 119). Uebermaaß an Muskelkraft, an zerstörendem Vermögen bezeichnet die Jünglingsnatur, Uebermaaß an Sensibilität und an erhaltendem Triebe die jungfräuliche.

§. 132.

In der wesentlichen Organisation gehn folgende Metamorphosen vor:

Die Centralnervenorgane, welche schon im Kindesalter sich über das Blutleben hinaus gebildet hatten (§. 121), schreiten in dieser Richtung rasch vorwärts. Das Blut ist ihnen zur Vegetation, zur Fortdauer unumgänglich nöthig, indem sie aus demselben das Bildungsmaterial schöpfen; aber rascher ist jetzt dieser Stoffwechsel, weniger bloß organischen Gesetzen, mehr

den geistigen Lebenszwecken unterworfen. Das Blutleben ist in den Centralgebilden ganz diesen untergeordnet, hat keinen eigenmächtigen Einfluß mehr, als wo entweder das Leben der Centralnervengebilde momentan suspendirt ist, oder wo das Blut fremdartige Stoffe, die mit einer allzumächtigen Wirksamkeit begabt sind, mit sich führt. Darum metamorphosiren sich auch, ohne daß im Gefäßsystem mehr irgend eine wesentliche Veränderung vorginge, die Centralnervengebilde in derjenigen Richtung so auffallend, welche die Consolidirung des geistigen Lebens fordert. Es erlangt das verlängerte Mark und der Hirnstamm den höchsten Grad seiner Bildung; die Vierhügel, Sehhügel und Streifenhügel bilden sich innerlich feiner und gesonderter aus; der Stabkranz und die Einigungsorgane erreichen einen höhern Grad ihrer körperlichen Entfaltung. Besonders formiren sich jetzt diejenigen Faserungen und Platten, welche Hirn und Rückenmark zu einem Ganzen machen. Das Rückenmark gewinnt überhaupt an Consistenz, und man erkennt auch an dem Nervenmark den eigenthümlichen, dem des Samens ähnlichen Geruch. Während so die mit dem Hirn in unmittelbarer Communication stehenden Theile des Rückenmarks sich vergrößern, verlängern, stärker werden, sich in das Hirn hineinbilden, von demselben aufgenommen werden, während das Hirn diesen obern Partien des Rückenmarks seine Fortsätze zahlreicher zusendet *); während also beide Organe, Hirn und Rückenmark, solchergestalt sich nach dem Kopf hin immer mehr identificiren, nehmen die untern Regionen des Rückenmarks und die meisten Nerven des Rumpfs

---

*) Dieser Ausdruck ist nur bildlich zu nehmen, denn weder das Rückenmark noch das Hirn sondern sich aus Fasern, sondern bei der Geistesthätigkeit, die von der Peripherie zum Centrum geht, entstehen Fasern, die ihre Richtung vom Rückenmark nach dem Hirn, und bei der Geistesthätigkeit, die vom Centrum nach der Peripherie geht, entstehen Fasern, die ihre Richtung vom Hirn nach dem Rückenmark haben.

an relativem Volumen ab (N. P. Adélon, Physiol. de l'homme, IV., 550), wenn sie auch mehr Consistenz erlangen.

§. 133.

Die Metamorphosen im Gehirn verdienen hier eine eigne Betrachtung. Ich habe schon oben (§. 121) darauf hingedeutet, daß das Hirn im Kindesalter keineswegs sein Wachsthum beendige. Im Jünglingsalter ist es nun deutlich wahrzunehmen, daß es in allen Dimensionen, besonders aber in seiner hintern und untern Partie, so wie im kleinen Hirn, sich vergrößert und erweitert, massenreicher wird, und sich auch innerlich gesonderter ausbildet. Schon Sömmerring hatte es ausgesprochen, daß das Gehirn mit dem 7ten Lebensjahr aufhöre zu wachsen, und nach ihm behaupteten es fast alle Physiologen. C. G. Neumann (von d. Krankh. des Gehirns, §. 41, S. 46) sagt, das Gehirn vollende sein Wachsthum eher, als alle andern Organe, während es doch in Wahrheit am allerletzten von allen Organen zu wachsen aufhört. Die Gebrüder Wenzel (de penitiori struct. cereb., p. 249, 254) sind auch mit Sömmerring derselben Meinung, jedoch, wo sie von dem mangelnden Wachsthum des Hirns im Jünglingsalter sprechen, sind ihre Worte: „penitiorem autem, subtilioremque texturam cerebri interea elaboratam magis, magisque perfectam fuisse probabilissimum est" (ebend. p. 255), woraus denn doch wenigstens ein inneres Vorschreiten in der Bildung zu entnehmen ist; p. 322 aber, wo von den Querfaserungen auf der Rautengrube die Rede ist, heißt es geradezu: „Idcirco et hic regula locum habere videtur, partes cerebri singulas inde ab ortu hominis ad mediam usque ejus aetatem volumine crescere et augeri, tum vero paulatim decrescere et minui ad summum usque senium," worin sie wieder geradezu ein Wachsen des Gehirns bis ins Jünglingsalter zuzugeben scheinen. Will. Hamilton hat

in der Vergleichung von 36 Hirnen von Kindern mit mehreren Hundert Hirnen Erwachsener eine Bestätigung des Sömmerringschen Satzes zu finden geglaubt. (Frorieps Not. XXXIV., Nr. 748, S. 343.) Hier bleibt aber der Einwurf, daß alle die 36 Kindergehirne noch bedeutend hätten wachsen können. Der Maaßstab, welcher hier entscheiden soll, ist nur vom Gewicht hergenommen, und dieß variirt nach Hamilton beim Erwachsenen von 3 Pfd. 4 Unz. bis 4 Pfd., also um 8 Unz. Unterschied. Wenn nun jene Kindergehirne bis zum Jünglingsalter auch nur um 1 Unze an Gewicht zugenommen hätten, so würden sie noch immer innerhalb dieser Schwankungen geblieben sein, und so sind also diese Messungen kein Beweis für das Stehenbleiben des Hirnwachsthums im kindlichen Alter. Mehr begründet ist Galls Ausspruch: „le cerveau de la plupart des hommes n'a guère acquis son développement définitif qu'à trente ans, souvent même seulement à quarante.“ (Anat. et physiol. du syst. nerv., Vol. III., 17.) Die Dimensionen des Schädels nehmen in allen Richtungen bis zu dem Zeitpunkt zu, wo seine Näthe verwachsen, und dieß geschieht erst gegen das vierzigste Jahr. In dieser Beschaffenheit der Näthe vor dem 40sten Jahr ist die Möglichkeit einer Erweiterung des Schädelgewölbes enthalten; die in einander greifenden Zähne der Näthe verlängern sich, indem sie aus einander weichen, und so bleibt die Nath immer geschlossen, auch ehe sie ganz verwächst und verknöchert; später bilden sich die Wormschen Knochen. Wozu nun die Erweiterung des Schädelgewölbes, wenn das Hirn sich nicht vergrößert? Es ist anerkannt, daß zwischen Hirn und Knochen kein Zwischenraum sein darf, also wächst das Hirn gleichzeitig mit dem vergrößerten Raum. Es wäre in der That bei so früher Vollendung seines Wachsthums, wie Sömmerring sie annimmt, diese Einrichtung der Schädelknochen etwas ganz Ueberflüssiges und Unbegreifliches, und sie

erhält erst wahren Sinn durch die Annahme, daß das Gehirn an Extensität so lange zunimmt, als die Näthe noch aus einander getrieben werden können. — Erwägen wir ferner, daß in der Regel früher erscheinende Theile später zur Reife gelangen, später erscheinende aber auch früher aus der Reihe der thätigen und fortwachsenden heraustreten, so gewinnt unsere Annahme noch mehr Wahrscheinlichkeit, indem das Nervensystem unter allen Theilen im Embryo am frühesten erscheint, also auch wahrscheinlich am spätesten noch fungirt. Ist es wahr, daß das Nervensystem die unmittelbare Manifestation des Geistes ist (§. 29), so kann auch das Wachsthum des Hirns zu der Zeit, wo die Geistesthätigkeiten noch ganz den Charakter der Unreife an sich tragen, nicht vollendet sein. — Außer dieser intensiven und extensiven Ausbildung des Gehirns scheint auch das Gangliensystem im Jünglingsalter einen bedeutenden Schritt in der Evolution zu machen, es spricht sogar Vieles dafür, daß dieses das Summum seiner Entwicklung erreicht. Die Beobachtungen von Lobstein (de nervi sympath. hum. fabrica, usu et morbis, Parisiis 1823, §§. 63, 64, p. 50—52) zeigen, daß im reifen Fötus das Abdominalnervensystem noch nicht seine volle Ausbildung erreicht hat, daß wenigstens das Ganglion semilunare noch nicht das ist, was es später wird; in den Brustganglien scheint auch das ein Zeichen unvollkommnerer Bildung zu sein, daß die Ganglien einander viel näher liegen, und daher der Stamm viel dicker zu sehen ist. Ueber die spätere Ausbildung dieses Systems sind mir keine Beobachtungen bekannt, es möchte aber wohl kaum in Abrede zu stellen sein, daß sie parallel geht mit den Organen des Kreislaufs, des Athmens und der Assimilation, und da diese im Jünglingsalter ihre höchste Ausbildung erreichen, so schließe ich, daß das Gangliensystem sich in gleichem Fall befindet.

§. 134.

Mit der Entwicklung des Nervensystems im Jünglingsalter stehen folgende Lebensphänomene in Verbindung:

Es erwacht nun der Geschlechtstrieb, anfangs als ein unbestimmtes Sehnen und unbewußtes Verlangen, dann als eine allgemeine Hinneigung zum andern Geschlecht, endlich in specieller sinnlicher Form, so daß man die Entwicklung eines eignen Sinnes, des Geschlechtssinnes, in diesem Alter anzunehmen berechtigt ist. Es steht damit nicht in Widerspruch, daß die untern Regionen des Rückenmarks an relativer Größe und Stärke abnehmen, denn das Centralorgan dieses Sinnes ist nicht am untern Theil des Rückenmarks, sondern am verlängerten Mark zu suchen, und möchte auch in einigen Ausstralungen desselben ins kleine Hirn enthalten sein. Was die Nerven betrifft, so machen die der Geschlechtssphäre eine Ausnahme von den andern peripherischen Nerven, indem sie in dieser Lebensperiode an ihrer peripherischen Ausbreitung gewiß nicht schwächer, sondern noch voluminöser werden, was schon die verhältnißmäßige Vergrößerung der Generationsorgane selbst erweist. Die Entwicklung der Pubertät ist mit einer eigenthümlichen Aufregung der Nervenfunction verbunden, und in dieser Aufregung sind nicht allein die Centralorgane des Geschlechtssinnes und die peripherischen Ausbreitungen der Nerven begriffen, sondern der ganze Rückenmarkstrang nimmt daran Theil. Dieß ist ganz besonders in den Vorboten der Menstruation deutlich. Auch weiß man, daß krankhafte Reizung des Rückenmarksystems leicht Nymphomanie, Satyriasis und Priapismus veranlaßt. — Mit dem Auftreten des Geschlechtssinnes schreiten die andern Sinnesorgane aus derjenigen Stufe, wo das Rückenmarksystem ihnen die höchste Ausbildung gab, wo also die aufnehmende Sphäre in denselben vorwaltete (§. 122), zu der höhern Stufe vor, in welcher das Hirn zur Verarbeitung und Individualisirung der Sinneseindrücke sei-

nen Einfluß ausübt; besonders scheint sich der Geruchsinn erst während der eintretenden Mannbarkeit recht zu entwickeln (C. G. Neumann, v. d. Krankh. d. Gehirns, §. 95, S. 112). Zur Schärfe der Sinneswahrnehmungen kömmt nun auch klareres Bewußtwerden, längeres Bewahren und genaueres Unterscheiden derselben, so wie vielseitigere Beziehungen zum geistigen Leben überhaupt. Mit dieser Höherstellung der Sinne entwickelt sich die Imagination und Phantasie, welche thätiger und lebhafter, als in irgend einer andern Lebensperiode sind. Doch, da das Hirnleben noch keineswegs zur Reife gelangt ist, liegt auch in dieser Erweiterung des sinnlichen Lebens, und in dieser größeren Anspruchnahme der geistigen Thätigkeiten der Grund, warum jetzt leichter, als im Kindesalter Verwirrung und Unordnung entsteht, so lange die Erfahrung noch gering, die Besonnenheit noch schwach ist. In dieser Beziehung sagt Cabanis: „au début de l'adolescence le cerveau, comme étonné des impressions singulières, qui lui parviennent, en démêle mal d'abord le véritable sens: leur nombre et leur nouveauté ne lui laissent pas le pouvoir d'en saisir les rapports.“ (Rapports du phys. et du mor. de l'homme, I., 279, 280.) — Die Höherstellung des Nervenlebens macht die lange Dauer und Tiefe des Schlafs überflüssig, der Jüngling kann leicht und ohne großen Nachtheil Nächte durchwachen, und sein Schlaf wird durch lebhafte und häufige Träume leiser und lockerer; kurzer, ja momentaner Schlaf ersetzt ihm leichter die verlorne Kraft, und zu langer Schlaf übt einen schädlichern Einfluß aus. — Die Bewegungen des Jünglings erlangen den höchsten Grad von Intensität und Extensität. In allen organischen Functionen ist die Aufnahme des Stoffs zur Verwendung und zum Ausstoßen desselben in dasjenige Verhältniß gekommen, wobei der Organismus überhaupt am besten gedeiht. Es treten jetzt die verschiedenen Systeme in das nöthige Gleichgewicht (Bird in Gräfe-Walthers

thers Journ., XIX., 2, S. 243). Alle ordnen sich mehr dem Nerveneinfluß unter, die wesentliche Organisation erlangt die volle Herrschaft über die heterogene, so daß hinfort nichts mehr im organischen Leben erscheinen kann, was nicht schon im geistigen durch das Nervensystem vorgebildet war. Im kindlichen Leben behauptete der materielle Stoff doch noch seine Herrschaft über den Geist, indem der heterogenen Organisation der Typus des frühern Lebens von der Mutter her anklebte (§§. 31, 32). Diese Unvollkommenheit streift das Leben des Jünglings ab, und der Typus seines Lebens wird ganz ein geistiger; der Geist hat die fremde Materie überwunden und ganz in sein Wesen metamorphosirt.

§. 135.

Das geistige Leben der Jugend läßt sich mit derjenigen Stufe der körperlichen Entwicklung vergleichen, wo das frühere Fruchtleben (§. 50, 2.) beginnt. Es ist mächtiger und weiter geworden, kann die Außenwelt mehr in sich aufnehmen, sich in dieselbe mehr einleben. Alle Fähigkeiten und Anlagen des einzelnen Menschen treten in das vollste Licht und werden zu Kräften und Talenten; es wird der Grund, so wie zur höchsten Ausbildung des Moralischen und Geistigen, so auch zur Verbildung desselben, zu allen Lastern und Verkehrtheiten des spätern Alters gelegt; gewaltige Triebe und Begehrungen bewegen den Geist, es gibt seinem Leben eine bestimmte Richtung; er erkennt sich selbst. Der kindliche Sinn geht verloren und mit demselben oft auch die Unschuld des Lebens. Der Egoismus macht seine Herrschaft geltend. Der Jüngling will das Ideal seines Lebens erfassen und sich dessen bewußt werden, weil dieß aber für das bewußte Leben unmöglich ist, so kommt er dadurch so leicht in Zwiespalt mit sich selbst, und die ursprüngliche Lauterkeit seines Lebens wird getrübt. Er muß sich nun entscheiden, entweder für ein geistiges Leben, oder für ein sinnliches; die Unentschiedenheit des kindlichen Le-

bens kann nicht bleiben. So lange sich der Jüngling noch nicht für das Richtige entschieden hat, so lange noch ein reines, inneres Streben nach dem wahren Ideal des Lebens da ist, so lange ist, wie Burdach sich so schön ausdrückt, „die ganze Peripherie nur ein dünner Flor, der den Seelenzustand deutlich erkennen läßt.“ (Physiol., III., 286.) Auch die leiseste Spur der Gedanken spiegelt sich noch in dem Meere des Nervenlebens ab, und die leichteste Veränderung in der psychischen Thätigkeit hat in den Bewegungen der Materie ihr Sinnbild. Dann ist dieß Alter noch das des Hoffens und Liebens, dann schimmert die Idealität noch durch die Materialität hindurch; die Poesie des Lebens läßt Alles im Morgenglanz erscheinen und wahrer Seelenadel thront auf der Stirn des Menschen. Wenn aber der Geist vom rechten Pfade abweicht, wenn der Egoismus tiefere Wurzel schlägt, dann kommt die Lüge in sein Leben, der Organismus wird nicht mehr ein Spiegel der Seele, das Ideal entweicht, und ein sinnliches, irdisches Streben verdunkelt das Lebenslicht.

§. 136.

Die vier Momente des geistigen Lebens metamorphosiren sich folgendermaßen:

1. Objectivität und Subjectivität. Der Begriff des Ichs bildet sich klar aus, und in allen Sinnen gelangt die Thätigkeit zur bewußten Objectivität. Es entsteht aber auch das Streben, tiefer in die Objectivität einzudringen, als die Natur der Dinge und der Grad der intellectuellen Kräfte es gestattet, und bei dem höheren Selbstbewußtsein sucht der Jüngling sehr leicht das Ideal, was er in sich selbst gefunden zu haben glaubt, der Außenwelt anzupassen und diese danach zu beurtheilen oder zu erforschen. Er kömmt zwar nicht so leicht mehr in die Versuchung, die Gebilde seiner Phantasie für Wirklichkeit zu halten, desto leichter aber in die, den Außendingen eine falsche Deutung zu geben.

§. 137.

2. Bestimmbarkeit und Selbstständigkeit. Da die Materie dem Geiste nun ganz dienstbar geworden ist, so gibt es nicht mehr so viele Hemmungen für die geistigen Functionen, und freier kann sich der Geist in seinem Schaffen und Walten ergehen. Das jugendliche Alter ist das Alter der auflebenden Freiheit. Es überwindet das instinctive Leben und streift die letzten Spuren der Thierheit ab. Es bricht die Fesseln der Nothwendigkeit, und geht mit seinen Geistesthätigkeiten entweder höher als die Natur gestattet, oder versenkt sich mehr ins irdische Leben, als es sein geistiges Leben fordert, und so ist im Jüngling die Gefahr, sowohl der somatischen, als der psychischen Krankheit größer als im Kinde. (Vergl. Henschel, über die allgem. Krankheitsanlage in der menschl. Natur, in Clarus und Radius Beitr., I., 1, S. 10 bis 15.) Schon ledig der Kindesschwäche und doch nicht eingeengt von den kleinlichen Verhältnissen des amtlichen Lebens, hat es einen weitern Spielraum für seine Kräfte und braucht hier keinem fremden Willen zu gehorchen. Je mehr dem Jüngling die Benutzung dieses Vorrechtes gestattet wird, desto reicher kann sich sein Leben entfalten, wenn es nur nicht auf Abwege geräth. Jetzt ist das geistige Leben nicht mehr ein bloß auffassendes und sammelndes, sondern auch ein sich nach Außen freiwillig hinwendendes, bestimmendes, handelndes geworden. Dem Jünglinge genügen nicht mehr die Spiele der Kindheit, er will ernstere Spiele, in denen entweder sein Geist mehr Nahrung findet, oder in denen sich sein künftiges thätiges Leben abspiegelt. Besonders thätig ist die Phantasie im Schaffen eigner Producte, das Gedächtniß ist treu und umfassend in allen Beziehungen. Auch der Verstand und die Urtheilskraft bilden sich aus. Die Versuche, seiner selbst Herr zu werden, gelingen mehr als im kindlichen Leben. Es entsteht das volle Bewußtsein seiner Persönlichkeit, dieß bildet sich im

Jüngling zum Begriff der Männlichkeit, in der Jungfrau zum Begriff der Weiblichkeit aus; jenem wird die Ehre und Tapferkeit, dieser die Liebe zum Ziel des Lebens. Doch gelangt im jugendlichen Alter das geistige Leben noch keineswegs bis zur wahren Selbstständigkeit, denn das höchste Vermögen des Geistes, die Vernunft, steht noch gegen die niedern Vermögen sehr zurück. Das egoistische Princip ist nicht in seine Grenzen zurück gewiesen, und die wahre Freiheit ist erst im Aufdämmern.

§. 138.

3. Einheit und Mannigfaltigkeit. Immer reicher wird das Leben, aber auch immer mehr zu einem Ganzen abgeschlossen. Alle Eindrücke, Genüsse und Erfahrungen werden strenger auf einen Zweck bezogen, und allmählig deutet sich ein bestimmendes Princip für alle Bestrebungen, Wünsche und Handlungen an. Der Mensch identificirt sich mehr mit der Außenwelt und steht nicht mehr so geschieden von ihr da. Die unendliche Mannigfaltigkeit der Umgebungen ermüdet und verwirrt ihn weniger als das Kind, weil er anfängt, die Harmonie des Lebens zu erfassen. Er läßt sich nicht mehr so leicht zu den verschiedenartigsten Aeußerungen der Gefühle und Leidenschaften hinreißen, und in Verfolgung einer Idee hat er mehr Beharrlichkeit und Geduld. Er vermag seine Aufmerksamkeit besser auf die Gegenstände seines Nachdenkens zu richten und die Hinneigung zur Zerstreutheit zu bekämpfen. Im Glauben erhebt sich der Jüngling zur höchsten Einheit, er glaubt an Gott und fühlt das Werk der Erlösung; aber im Wissen hängt er noch an der Mannigfaltigkeit, denn weil die Vernunft in ihm nicht gereift ist, gelingt es ihm auch weniger als dem Manne, für die Gegenstände des Wissens das Princip der Einheit aufzufinden. Ueberhaupt hat das bewußte Leben noch nicht den Grad erreicht, dessen die menschliche Natur fähig ist, weder in Beziehung auf die Außenwelt, noch in

Beziehung auf sich selbst. Das freiwillige Unterordnen seiner Freiheit unter ein höheres Princip ist ihm etwas so Fremdes, daß er es verlacht oder verachtet.

§. 139.

4. Allgemeinheit und Individualität. Das Leben streift noch mehr als im Kinde die Eigenschaft des Allgemeinen und Unbestimmten ab, und reift immer mehr zur Vollendung der Individualität heran. Es ist nicht bloß die Menschheit überhaupt, was sich in ihm ausbildet, sondern ein bestimmtes Individuum für einen bestimmten Lebenskreis. Besonders ist hier wichtig die Vollendung der Männlichkeit und Weiblichkeit, als Resultat der individualisirenden Richtung des Geistes. Wie wir schon früher angedeutet haben, ist die auftretende Geschlechtlichkeit in dem geistigen Typus der Lebensentwicklung zu suchen. Nach der Uridee bilden sich die Glieder und Organe. Ist der Geist kräftig, das Aeußere sich unterwerfend, in das Aeußere eindringend, so ist die Anlage zur Männlichkeit da, ist er hingebend, sich mehr dem Aeußern anschmiegend, es in sich aufnehmend, so trägt die Organisation den Charakter der Weiblichkeit an sich. Diese beiden Richtungen des Geistes sind die zwei einzigen, welche zur möglichsten Vollkommenheit der Menschennatur führen, sie sind die einzigen, in welchen eine gegenseitige Compensation, Einigung und Durchdringung der ursprünglichen Verschiedenheit möglich wird, und so ist das Sichtbarwerden der Geschlechtlichkeit nichts weiter als die Vollendung der präconcipirten Idee der Menschennatur. Als Mann tritt der handelnde, eingreifende, zerstörende Mensch auf, als Weib der fühlende, empfangende, schaffende. Die geschlechtlichen Triebe sind ursprünglich, und sollen auch nichts anderes sein, als das Sehnen nach Compensation unserer eignen Mängel, und die geschlechtliche Reife ist die Zeit, wo wir dem Sehnen des andern Theils genügen können. Die im Jünglingsalter auftretende Geschlechtsreife ist also nur ein

Abzeichen der reifenden Individualität. Es ist aber gerade das Sinnliche darin etwas Unwesentliches, etwas vom wahrem Lebensziel Ableitendes, und darum wird es auch bei Erreichung der vollendeten Individualität im spätern Alter abgestreift. Darum kann und darf im menschlichen Leben nie und nimmer der Zweck des Lebens die Zeugung sein, wie z. B. Virey behauptet (Hist. nat., Vol. I., 112—114 etc. „la génération est l'unique but de tous les travaux de la nature"), auch nicht für das weibliche Leben (A. Th. Brück zu Osnabrück, über d. Heilkr. Driburgs, in Hufelands Journ. 1834. März, S. 100). Die Hauptaufgabe des Lebens muß etwas Geistiges sein, sie kann nicht in etwas Organischem gesucht werden. Die Production der Gattung ist für das Individuum nur Nebensache, und nicht selten wird das Leben gerade dadurch veredelt, daß wir diesem Zweck entsagen. — Mit diesem Reifen der Individualität zur vollendeten Geschlechtlichkeit wird auch das Temperament, der Charakter, die ganze Complexion und Constitution des Menschen in dem Maaße individueller, als die Hirnbildungen in ihrer Entwicklung vorschreiten. Aber hierin gelangt der Jüngling nicht zur Reife.

Sechstes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Mannesalter.

§. 140—148.

§. 140.

Dieß Alter dauert beim Manne vom 25sten bis in 60ste, beim Weibe bis ins 50ste Jahr, und man kann mit Hallé in demselben drei Perioden annehmen, welche dieser Schriftsteller mit dem Namen Virilité croissante, bis ins 35ste Jahr, Virilité confirmée, beim Mann bis ins 50ste, beim Weibe bis ins 40ste Jahr, und Virilité décroissante, beim

Manne bis ins 60ste, beim Weibe bis ins 50ste Jahr, bezeichnete (Adélon Physiol. IV., 556—562). Freilich herrscht hier viel Verschiedenheit, aber bei gesundem Leben möchten diese Stufen doch naturgemäß sein. Jetzt erreicht das irdische Leben seine volle Kraft und der Organismus trägt das Gepräge der Reife. Alle Spuren von Unreife schwinden, sowohl in denjenigen Organen und Functionen, die nicht ihr wahres Ziel erreicht haben, die also in der Unvollkommenheit reifen, als auch in denen, die dem Zweck völlig entsprechen. Das geistige Leben steht nun zu dem körperlichen in demjenigen Verhältniß, wo sich die ausdauerndste und vollste Thatkraft äußern kann, und wenn auch das Mannesalter an Beweglichkeit dem Jünglingsalter nachsteht, so übertrifft es dieses doch an geregelter, eindringender Macht; der Mann schafft sich ganz seine Außenwelt; die vorausgegangenen Kämpfe der Jugend haben ihn gelehrt, seine Kraft am zweckmäßigsten anzuwenden und den Widerstand zu überwinden, den ihm die Verhältnisse entgegensetzen. Der Mensch hat erkannt, was überhaupt für ihn ausführbar ist, darum ist das männliche Alter das idealische für die geistige Individualität, wie es die Kindheit für den Geist im Allgemeinen war (§§. 123, 127); auch im Jünglingsalter ließ es sich noch nicht so entschieden erkennen, was aus dem Menschen werden wird. Im Mann erst ist es deutlich zu sehen, wohin er mit seinem ganzen Leben strebt, was es endlich leisten kann. Der Organismus ist bis über die Sphäre der Geschlechtlichkeit gelangt, auch dieß letzte Moment eines mehr allgemeinen Lebens wird noch abgelegt und ganz kann der Geist für die Ausbildung der Persönlichkeit leben. Wenn bei der Jugend Schönheit Hauptzug in der Physiognomie war, so ist des Mannes Hauptzug der besondere Charakter. Freilich müßte die Reife des Lebens, wenn sie ganz naturgemäß wäre, auch die Schönheit der Seele darstellen, denn alle Erfahrungen und Prüfungen, alles Erwerben

von Kenntnissen und Fähigkeiten, alle Kräftigung und Erhöhung seiner Vermögen und Fähigkeiten müßten wohl im Innern, wenn auch dem Menschen selbst unbewußt, doch das Vorbild zu seinem eignen Ideal geschaffen haben, und dieß müßte durchblicken durch die Materialität. Wem ist aber sein Ideal nicht durch eigene Schuld und Versäumniß getrübt? Unvollkommenheit bleibt auch noch des vollkommensten Menschen Abzeichen.

§. 141.

In der heterogenen Organisation gibt sich die Reife dieser Lebensepoche besonders durch zwei Momente zu erkennen: 1) durch Befestigung und Sicherstellung des Organismus, und 2) durch Abschluß der geschlechtlichen Sphäre, welche ihren Culminationspunkt erreicht und alsdann noch bei voller Körperkraft zurücktritt.

Das erste Moment schließt folgende Phänomene in sich: der Körper, welcher im Jünglingsalter sein Wachsthum schon erreicht hatte, wird voller, breiter, und verliert die Schlankheit und Grazie, er wird zugleich schwerer und sein Gewicht nimmt beim Manne bis ins 40ste, bei der Frau (die in den Jahren der Fruchtbarkeit zwischen dem 18ten und 40sten Jahre kaum merklich an Gewicht zugenommen) bis gegen das 50ste Jahr immer zu (Frorieps Not., XLII., No. 907, S. 71, 8. 9.). Die festen Theile gewinnen sowohl an positiver Masse, als an relativer Menge gegen die Säfte (Leuhossék Darstell. des menschl. Gemüthes, I., 355). So erlangt das leibliche Leben die größte Selbstständigkeit und wird von äußern Schädlichkeiten weniger afficirbar. Es sondert sich als Schutz für die innern Organe mehr Fett ab, was aber für das spätere Alter leicht ein nachtheiliger Umstand wird. Der Haarwuchs wird vollendet und beschließt seinen Lebenslauf, indem in der zweiten Periode dieses Alters (Virilité confirmée) das Haar zu bleichen und am Schädel auszufallen beginnt, während der

Bart noch länger zu wachsen pflegt. Die Muskel werden dunkler, straffer, verlieren die jugendliche Geschmeidigkeit, vertragen aber noch längere und größere Anstrengungen, so daß in diesem Alter die Beispiele der größten Körperkraft vorkommen. Das Knochensystem wird in seiner Bildung vollendet, der Schädel erweitert sich bis auf die größten Durchmesser in allen Richtungen, seine Näthe verwachsen, die Consistenz des Knochens erreicht den höchsten Grad, das Knochenmark wird reichlicher. Besonders consolidiren sich die Wirbelbeine; die Knorpel an denselben schwinden immer mehr und werden großentheils zu Knochen, die Körper und Querfortsätze verschmelzen an den Kreuzbeinwirbeln, die Schwanzwirbel verwachsen mit einander, was beim Manne häufiger geschieht, als beim Weibe. Bei diesem ist eine merkliche Ausweitung des Beckens die Folge des zur Vollendung gebrachten Geschlechtslebens. — Die Lunge wird dunkler, ihr Gewebe fester. Besonders erlangt das Blutleben den höchsten Grad von Ausbildung, sowohl an intensiver Kraft der thätigsten Partien desselben, des Herzens und der Arterien, als auch an zweckmäßiger Mischung des Blutes. Dabei regelt sich der Blutumlauf mehr, die dem jugendlichen Alter oft schädlichen Congestionen nach Kopf und Lungen hören auf. Die Digestion und Assimilation bekräftigen sich noch mehr, als es im Jünglingsalter der Fall war, es geht eine größere Masse Blutes nach den Organen des Unterleibes. Die Gallenabsonderung wird reichlicher und kräftiger. Die Drüsen werden bleicher und treten zurück. Die Haut wird fester und dunkler.

§. 142.

Das zweite Moment, der Abschluß des geschlechtlichen Lebens, zeigt es recht auffallend, wie diejenigen Functionen und Organe, welche am spätesten auftreten, auch am frühesten aus dem Leben ausscheiden, denn die Geschlechtsfunction mit ihren Organen, welche erst im Jünglingsalter zur Thä-

tigkeit gekommen ist, erreicht schon im Anfange des Mannesalters ihre größte Kraft und Extensität, und während alle übrigen Functionen und Organe noch in dieser ganzen Lebensperiode in ungeschwächter Kraft ausdauern, verliert sich die Zeugungskraft, und schwinden ihre Organe allmählig. Ich spreche vom naturgemäßen menschlichen Leben, von demjenigen, wo mit dem herannahenden Alter das wahre geistige Leben das kräftigste wird und sich von der Sinnlichkeit des Geschlechtslebens eben so nothwendig zurückziehen muß, als es ein reineres und höheres Leben werden muß. Es ist ein Zeichen rückschreitender Metamorphose im wahren (geistigen) Leben, wenn die Zeugungskraft noch bis ans Ende des Mannesalters fortbesteht. Oft freilich sehen wir dieß Phänomen, aber immer ist und bleibt dieß eine fehlerhafte Richtung des Lebens, denn es hat seinen Grund darin, daß die irdische, sinnliche und vergängliche Seite des Lebens vorherrschend ausgebildet ist. Es soll eben ein Vorzug des menschlichen Lebens sein, daß der Mann das Thierische in sich überwindet, wenn er noch in der vollen Kraft seines irdischen Lebens da steht. Im normalen menschlichen Leben muß die Periode der Zeugungskraft, Zeugungsreife und Vollendung, Durchgangsperiode ins höhere Leben sein, und das vollendete Abstreifen des Thierischen in seiner Natur bezeichnen. Beim Mann vermindert sich in der Regel mit dem 50sten, beim Weibe mit dem 40—45sten Jahre die Zeugungskraft, und diese Zeit ist die beginnende Reife des Menschenlebens. Soll aber das geschlechtliche Leben wirklich eine Durchgangsperiode zum höhern Leben werden, so darf es kein bloßes Zeugungsgeschäft, wie bei den Thieren sein, was nur ein Zeichen überströmender, aus sich selbst in körperliche Bildung übergehender Kraft ist, sondern es muß ein eheliches Leben werden, in welchem das Zeugungsleben erst den wahren menschlichen Charakter erhält, in welchem, bei mäßiger Befriedigung des sinnlichen Triebes,

das thierische rohe Sehnen und Streben am zweckmäßigsten zum Schweigen gebracht wird, in welchem, selbst nachdem das Generationsgeschäft beendigt ist, der eine Theil in dem Vereintsein mit dem andern die volle Compensation seines Lebens findet, in welchem endlich zur Begründung des Familienlebens beiden Theilen der edelste Sporn zur Erweiterung der Thätigkeit in allseitiger Richtung gegeben wird. — Im ehelichen Leben vervollkommnet sich besonders das Weib in jeder Hinsicht; der Uterus wird zu einem ganz andern Organ, in dem öftern Gebähren, in der Schwangerschaft, im Säugen geht das weibliche Leben viel weiter über die eigne Sphäre hinaus, als das männliche in der Begattung, und wenn das Weib bis zum ehelichen Leben noch unreifer, unvollkommner war, als der Mann, so gewinnt es dagegen im ehelichen Leben weit mehr, als das männliche; auch ist die Veredlung des Weibes durch Fruchtbarkeit weit größer, während sich uneheliches und unfruchtbares Leben beim Weibe härter bestraft als beim Manne. Die Menstruation des Weibes hört gegen das 50ste Jahr auf, und das Umschlagen zum alternden Leben pflegt mit Erscheinungen begleitet zu sein, die oft bedenklich sind; doch ist es ausgemacht, daß die Sterblichkeit in dieser Zeit in beiden Geschlechtern ziemlich gleich ist (Burdachs Physiol., III., 396. — Cabanis Rapports I., 291).

§. 143.

In der wesentlichen Organisation ist im Mannesalter keineswegs ein Stillstand in der vorschreitenden Metamorphose, noch weniger Rückbildung. Das Hirn wächst noch bis ins 50ste Jahr des Lebens, freilich langsam, und weniger als früher. Man kann dieß bis zum 40sten Lebensjahre an der Vergrößerung des Schädelgewölbes sehen (§. 133), aber auch nach Verwachsung der Näthe erweitert sich das Hirn, die Impressionen, Gruben und Sinuositäten an der innern Fläche des Craniums werden noch immer stärker, und es

gehört zum normalen Leben, daß der Schädel dünner wird, die Diploe schwindet und beide Tafeln des Knochens sich einander nähern. Es ist zwar ein constantes Phänomen, daß das Gewicht des Hirns im Verhältniß zum übrigen Körper in diesem Alter zurücktritt, und sich zu diesem ungefähr wie 1:35—40 verhält (Adélon Physiol., IV., 557. — Burdachs Physiol., III., 301). Doch spricht dieß keineswegs gegen das Wachsen des Gehirns, und erweist nur, daß das Gewicht des übrigen Körpers in diesem Alter mehr zunimmt, als das des Hirns, was in der größern Fetterzeugung und in der Zunahme der Knochensubstanz seinen Hauptgrund hat. Besonders wächst das Hirn in seinen vordern und obern Theilen (Adélon Physiol., IV., 559). Die Faserung der weißen Masse wird noch deutlicher, diese consolidirt sich, wird härter, scheidet sich noch strenger von der grauen und den andern Massen. Die eigentlichen Hirnorgane, der Stabkranz, das Gewölbe, die durchsichtige Scheidewand, die Tapete, das Epithelium, die Windungen des Hirns, die Linsenkerne mit der innern Kapsel, die Hornstreifen, der Balken, die Commissuren, die Brücke bilden sich viel fester und gesonderter hervor, die Seitenhöhlen werden enger, so daß jetzt die sie bildenden Organe ganz auf einander liegen. In diesem Alter ist das Hirn erst eigentlich das Hauptorgan des Central-Nervensystems, das Rückenmark sinkt zu einem bloßen Anhang des Gehirns herab, und die Nerven verlieren an relativem Größenverhältniß gegen die Centralorgane immer mehr. Wie sich das Gangliensystem verhalte, ist nicht bekannt, wahrscheinlich tritt es in innere Verbindung mit dem Rückenmarksystem.

§. 144.

Das geistige Leben des Menschen in dem reifen Alter läßt sich vergleichen mit der körperlichen Entwicklung in der ersten Hälfte des reifen Fruchtlebens (§. 50, 3.). Jetzt gelangt

die Intellectualität zu immer größerer Vollkommenheit und beginnt über das Sinnenleben zu prädominiren. Das aufnehmende, empfangende Leben scheint seinen Cyclus zu beschließen und die höchste Einigung mit der Außenwelt zu Stande gekommen. Das jugendliche Leben mit seinen phantasiereichen Ansichten und Bestrebungen weicht dem reifen Leben, in welchem mehr Ruhe, mehr Besonnenheit, mehr Ernst zu bemerken ist. Der Wirkungskreis für alle Kräfte und Thätigkeiten ist nun gefunden, der Mensch lebt für den Staat, für die Ehe, für die Familie. Der Streit der Leidenschaften ist geschlichtet, und es beherrscht ihn nun nur diejenige, welche mit dem gewählten Beruf an meisten harmonirt. Im Manne pflegt es der Ehrgeiz zu sein. Die Kühnheit und der Muth wandeln sich in Umsicht und Weisheit, die sinnliche Liebe veredelt sich in Kindesliebe, in Treue, in Freundschaft, in Liebe für die Wissenschaft, für den Glauben. Leidenschaften entstehen langsamer, dauern aber mehr aus. Das Temperament hat sich deutlich ausgesprochen; das diesem Alter passendste ist das biliöse (Adélon Physiol., IV., 557). Dieß Alter ist aber auch das, wo sich psychische Krankheiten nicht allein am häufigsten vorfinden, sondern wo sie auch am unheilbarsten werden, denn die meisten derselben sind in einem verfehlten Lebenszweck begründet (Brück und Haindorff, in den Abh. u. Beobacht. der ärztl. Ges. zu Münster. 1. Bd.), und da sich in diesem Alter die obern Seelenkräfte besonders ausbilden und über die niedern die Herrschaft erlangen müssen, der Lebenszweck aber durch Prädominiren der niedern Kräfte am häufigsten verfehlt wird, so können wir mit v. Eschenmayer den Grund der größern Häufigkeit der Seelenstörungen in diesem Alter darin suchen, daß die niedern Kräfte die Herrschaft an sich reißen und die ganze Persönlichkeit einnehmen (Jahrb. f. Anthrop. u. zur Pathol. u. Therap. des Irreseins, v. Nasse. 1. Bd. — Medic.-chir. Zeit. 1831. Nr. 36. S. 166).

§. 145.

Das Verhältniß der vier geistigen Lebensmomente nähert sich seiner Vollendung:

1. Objectivität und Subjectivität kommen ins gehörige Gleichgewicht. Der Mensch ist sich seiner leiblichen Verhältnisse zum Weltganzen bewußt geworden; nachdem das freie jugendliche Leben entweder in seinen geistigen Thätigkeitsäußerungen zu weit gegangen, oder sich zu tief ins irdische Leben versenkt hat und so der Krankheit anheim gefallen ist, erkennt der Mann die nothwendigen Grenzen seiner Freiheit, und lernt durch Krankheit gesund sein, indem er freiwillig verzichtet auf ein naturwidriges Streben (Henschel, in Clarus und Radius Beitr. zur prakt. Heilk., I., 1, S. 6, 7). Das reife Alter ist die Zeit des Selbsterkennens; nun erst tritt das Individuum in das richtige Verhältniß zur ganzen Außenwelt, es lernt die ganze Macht derselben schätzen.

§. 146.

2. Auch Bestimmbarkeit und Selbstständigkeit kommen in das richtige und bleibende Verhältniß. War die Jugend das Alter der auflebenden Freiheit, so ist das reife Alter das der wahren Freiheit, der befestigten Spontaneität. Der Mensch will nun nur das was er kann, und zur Ausführung seiner Zwecke stehen ihm alle möglichen Mittel zu Gebote. Durchdringung seines Gegenstandes, Aufmerksamkeit, Meditation, Ausdauer und Beharrlichkeit bezeichnen seine Einwirkungen auf die Außenwelt; das Denken und Urtheilen trägt den Charakter der Reife an sich; die Trugbilder der Phantasie und die Verlockungen des Gefühls verleiten den Geist nicht mehr zu unnützen oder schädlichen Abschweifungen; er ist auch seiner selbst Herr geworden, er ist wahrhaft selbstständig. Die Vernunft hat ihre Herrschaft begonnen, und wo das Leben nicht vom richtigen Wege abgewichen ist, da ist das egoistische Princip in seine wahren Grenzen zurückgewiesen.

§. 147.

3. Das Verhältniß der Einheit und Mannigfaltigkeit formirt sich noch vollkommner als im jugendlichen Leben. Alles, was der Jüngling nach außen wirkte, erstrebte und verfehlte, was aber noch im Geiste nicht geeinigt werden konnte, findet nun das Band, die Copula. Diese Einheit macht sich nicht allein im Glauben, sondern auch im Wissen geltend, der Gelehrte bildet sich sein System, der Künstler sein Ideal, der mechanische Arbeiter seine stehenden Formen für das Handeln und für das Schauen. Eine solche Abgeschlossenheit des gemüthlichen und geistigen Lebens kann man mit Heinroth (Anthropologie, §. 71, S. 122) das Leben der Involution nennen, denn, daß die Mannigfaltigkeit nun immer mehr in die Einheit aufgenommen wird, geht nun daraus hervor, daß der Geist auf sich selbst und die Gesetze seines Lebens zurück geht, und daß er nur diejenige Mannigfaltigkeit zu schätzen und zu suchen weiß, die allein er in sich zur Einheit bringen kann. Je weniger es ihm gelingt, darüber mit sich selbst ins Klare zu kommen, je mehr er Dinge sucht und nach ihnen strebt, die entweder an sich vergänglich und unwesentlich, oder für die Stufe seines geistigen Lebens unpassend sind, desto unbefriedigter muß er sich fühlen. Im Verhältniß des Geistes zur Organisation erreicht das Leben im Mannesalter die höchstmöglichste Einheit; das genießende Leben ist mit dem erwerbenden in Gleichgewicht gekommen, das schaffende mit dem wollenden, das Gattungsleben mit dem individuellen, und was Fehlerhaftes in der Organisation ist, das bringt nun entweder Verderben und Tod, oder es wird ausgeglichen; Krankheitsanlagen schwinden zum Theil. — Nicht so ist es mit dem rein Geistigen; da muß noch eine höhere Stufe der Einheit erstiegen werden.

§. 148.

4. In dem Moment der Allgemeinheit und Individua-

lität verliert sich ganz die Unbestimmtheit, das Unreife, das Thierische, es erlangt das Leben, in sofern es aus dem Vereintsein des Geistes **mit dem Körper** hervorgeht, die höchste Ausprägung der Individualität (**Burdachs** Physiol., III., 298), das Leben individualisirt sich bis über den Begriff der Geschlechtlichkeit hinaus. Trug im Jünglingsalter die Individualität besonders den Charakter der menschlichen Geschlechtlichkeit an sich (§. 139), so tritt nun auch diese, als etwas zu Allgemeines, noch zurück, scheidet aus dem geistigen Leben und gestattet dem Menschen, den ihm allein eignen Lebenstypus weiter auszubilden, oder die Uridee seines Lebens zur weitern Entwicklung zu bringen. Da das Hirn denjenigen Grad der Ausbildung erreicht hat, über den es nicht mehr weiter gehen kann, ohne daß die heterogene Organisation in Verfall geräth, so hat der Geist seinen Körper auch überhaupt so weit individualisirt, als es seiner Kraft und unter seinen Lebensverhältnissen möglich war. In Hinsicht auf das **rein Geistige** ist dem nicht so, hier ist die vollendete Individualität noch nicht erreicht, ist nur noch als Ideal im Innern verborgen.

Siebentes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems im Greisenalter.

§. 149—162.

§. 149.

Ueber das 60ste Jahr hinaus tritt der Mann und über das 50ste Jahr das Weib in das alternde Leben, das man zwar auch in verschiedene Stufen abgetheilt hat, z. B. Großalter, Greisenalter, senium, senectus, praedaevitas, longaevitas, dessen Stadien aber alle den gemeinsamen Charakter des Zurückziehens vom Irdischen und des immer reiner hervortre-

ten-

tenden Geistigen an sich tragen. Die wahre Reife des Irdischen war schon im Mannesalter erreicht (§. 140). Der Mann hat die Lust des Lebens gekostet, hat sich in den Kämpfen gegen die Außenwelt versucht und sie ganz in sich aufgenommen, hat sich befestigt in den Versuchungen; er hat aber auch erkannt die Vergänglichkeit des Irdischen, und fühlt sich zu etwas Höherem und Reinerem gezogen. Der Genuß geht nun über in Sättigung, der Kampf in Ermüdung; die Sinnlichkeit tritt zurück, und im Hereinbrechen der Morgenröthe einer bessern Welt, im Sehnen nach dem Unvergänglichen, löst das Leben selbst einen Faden nach dem andern, der es mit dem Irdischen verbindet. So ist, wie **Heinroth** so treffend sagt (Anthropol., §. 72, S. 123), das Greisenalter nach außen zu das Alter des Sinkens und der Gebrechlichkeit, nach innen zu das des Steigens und der Vollendung. **Das Greisenalter ist, wenn es seiner Norm entspricht, die höchstmögliche Annäherung an das Ideal der Individualität** (nicht der Menschheit überhaupt, wie Fr. A. **Carus** will, Burdachs Physiol., III., 402). **Dieses Alter soll die reife Frucht des geistigen Lebens im Irdischen sein**; es ist das Resultat aller frühern Abschnitte des Lebens. Wenn wir so oft sehen, daß der Greis diesen Charakter der geistigen Reife nicht an sich trägt, und daß das Resultat seinen Wünschen nicht entspricht, so hat er es selbst allein verschuldet, denn der Grund davon liegt im Abweichen vom naturgemäßen Pfade. In den ersten Lebensperioden war wegen beschränkterer Freiheit das Abweichen weniger möglich und hatte noch keine bösen Folgen. Mit jedem Schritt, den wir im irdischen Leben vorwärts thun, häuft sich die Gelegenheit und die Versuchung, wider den Lebenszweck zu handeln, und immer greller spiegeln sich davon die sichtlichen Folgen in der eignen Organisation ab, immer tiefer muß der vergängliche Theil unseres Lebens es büßen, so daß der Greis am

Ende die größte Disharmonie, also auch den größten Verfall des irdischen Lebens wird erkennen lassen. Darum aber das Greisenalter als das des Rückschreitens, des Sinkens und der Unvollkommenheit überhaupt zu betrachten, ist eine ganz irrige biologische Ansicht. Das Abweichen vom naturgemäßen Pfade kann nicht als Norm für die Charakteristik des Alters dienen, diese ist vielmehr, daß das Unwesentliche vergeht und daß das Geistige besteht; das ist nicht Mangelhaftigkeit, sondern es ist Fortschreiten zu größerer Vollkommenheit, wie dieß schon Hopfengärtner (Einige Bem. üb. d. menschl. Entwicklungen, §. 19, S. 75, 76) gezeigt hat. Eben so wenig, als das Schwinden des Nabelbläschens, der Allantois, das Absterben der Fötushüllen und der Nabelschnur mit der Placenta im Fötus und Neugebornen, ein Rückschreiten und Schwächerwerden anzeigt, eben so wenig darf das allmählige Losmachen des Geistigen von der heterogenen Organisation für ein Zurücksinken auf tiefere Bildungsstufen gehalten werden. Sollen die Unvollkommenheiten des Greisenalters seine ganze Charakteristik ausmachen, so müßten wir, wie Baco Verulamius (Hist. vitae et morbis) gethan, vom Wesentlichen des Lebens ganz abstrahiren und nur auf das Vergängliche sehen, das ja eben vom Leben ausgestoßen werden soll. Darum ist auch das Greisenalter nicht mit dem Kindesalter zu vergleichen, und was auch F. Jahn zu Gunsten dieses Vergleichs zusammengestellt hat (Frorieps Not., XXXVI., Nr. 784, S. 220, 221. — F. Jahn, Vers. f. d. prakt. H.-K., 1. H., S. 22. — J. Fr. C. Heckers literar. Ann. der ges. Heilk., Berlin 1828, XII., Oct.), so bleibt es doch unbestrittene Wahrheit, daß sowohl das gesunde als das kranke Leben des Greises ein ganz anderes Gepräge hat, als das des Kindes, daß jenes Ueberreife, dieses aber Unreife anzeigt, daß in jenem der Beginn des Ueberirdischen, in diesem der Anfang des Irdischen zu erkennen ist (Burdachs Physiol., III., 401—403,

421, 428, 432). In diesem Sinne wollen wir nun die allgemeinen und besonderen Phänomene des Greisenalters betrachten.

§. 150.

Die Physiognomie des Greises erhält einen eigenthümlichen Ausdruck. Indem sich die Höhlen der Gesichtsknochen immer größer entwickeln (J. L. Deschamps Abhandl. üb. d. Krankh. der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhle, a. d. Franz. von Dörner, Stuttgart 1805, S. 28), indem die durch geistiges Vermögen und Leidenschaft in Thätigkeit gesetzten Organe und Muskel immer deutlicher hervorspringen und schärfere Züge geben, indem zugleich die Rundung und Fülle immer mehr schwindet, ist im Gesichte des Greises der wahre Charakter des Alters am deutlichsten zu erkennen: es spricht noch mehr als im Manne das aus, was der Mensch geworden ist; besonders sind es das Auge und der Mund, was uns hier das Innere des Menschen verräth. Im übrigen Körper ist anfangs noch Haltung, Würde, Majestät; allmählig aber, mit zunehmendem Verfall der heterogenen Organisation, drücken Gebehrden, Bewegungen, Stellung und Gang immer mehr Langsamkeit, Steifheit und Unbeholfenheit aus. Von außen schwindet das Fett, an den innern Theilen häuft es sich an; es wird gelb. Die Masse des Körpers, das Gewicht nimmt ab (Fischer, de senio, p. 88—90). Der natürliche Wärmegrad sinkt, der Turgor verwandelt sich in Schlaffheit oder Rigidität; das Zellgewebe verliert die Festigkeit; die frische Farbe der Haut wird nur scheinbar. Die Pupille verändert ihre Farbe, in der Hornhaut zeigt sich der Arcus senilis durch Verwachsung der Lamellen. Die Säfte vornehmlich schwinden, der Mund wird trocken, die Haut spröde. Die Knochen treten hervor, die Brust hebt sich, die Bauchhöhle sinkt ein, der Körper wird kürzer, besonders weil die Knorpelscheiben der Wirbelbeine dünner werden, aber auch we-

gen stärkerer Krümmung der Wirbelsäule; auch die Extremitäten werden kleiner (Seiler, in Reils Archiv, VI., 1, S. 18, 45—49). Bei allen diesen Zeichen des vorschreitenden körperlichen Verfalls gewinnt aber im normalen Leben der Organismus an Widerstandskraft gegen äußere Schädlichkeiten, an Festigkeit und Dauer (K. Lutheritz, die Perioden des Lebens, Leipzig 1808, §. 43, S. 105), und so können wir noch in jetziger Zeit die Lebensdauer mäßig und in fortwährender Thätigkeit lebender Menschen auf 80 Jahre setzen, ja die Wahrscheinlichkeit des längern Lebens steigt sogar bis ins hohe Alter hinein. Das höhere Alter ist manchen Krankheiten nicht unterworfen; in einigen bösartigen Epidemien bleiben Greise verschont; alle Krankheiten verlieren den stürmischen Charakter; Entzündungen bedrohen weniger das Leben; es ist also die Gefahr der Zerstörung durch zu weit gehende Reaction weniger groß. Wenn auch im Ganzen die Decomposition über die Composition prädominirt, so weiß die Naturheilkraft die daraus entstehenden Mischungsfehler durch eigenthümliche Processe zu verbessern, und es werden Flechten, Prurigo, Verknöcherungen, Steinerzeugung, Gicht, Rheumatismus zu Erhaltungsmitteln des Lebens (Cabanis Rapports, I., 293. — Burdachs Physiol., III., 413). Brüche gehen im hohen Alter häufig und leicht zurück, und neigen bei Einklemmungen nicht zum Brande (Sam. Gottl. v. Vogel allgem. medicinisch-diagnost. Unters. zur Erweit. u. Vervollkommn. d. Kranken-Ex., 2. Th., Stendal 1831, Nr. 37, unter den Eigenthümlichkeiten des hohen Alters). Es gehört noch zur Charakteristik des Alters, daß Weiber nach der Cessation der Regeln mehr Aussicht auf ein langes Leben haben, als Männer. (Virey, Hist. nat. de l'homme, I., 356—371. — Frorieps Not., XLII., Nr. 907, S. 65. — Seiler in Reils Archiv, VI., 1, S. 7. — Buffon, Hist. Nat., IV., 62. — Burdachs Physiol., III., 429.)

§. 151.

In der heterogenen Organisation ist, wie schon nach dem ziemlich allgemeinen Lebensgesetz, daß früher entstehende Theile länger ausdauern, später auftretende schneller absterben, vorauszusetzen ist, der Verfall früher sichtbar, als in der wesentlichen. Dieß Altern der Organisation zeigt sich 1) entweder durch allmähliges Unbrauchbarwerden der Organe, 2) oder durch Auftreten eines fremdartigen Lebenstypus.

1) Der allmählige Verfall der Organisation ist bei einigen Organen gleichmäßig vorschreitend, bei andern abwechselnd mit periodischem Erheben zu neuer Kraft. Diejenigen Organe, welche schon im Mannesalter sich aus dem kräftigen Leben zurückzogen, die Geschlechtsorgane (§. 142), kommen nun in die Reihe der ganz unthätigen und dem Organismus überflüssig werdenden, sie schwinden an Masse, an Turgor; die Testikel werden kleiner, weicher, der Penis schrumpft zusammen, die weiblichen Brüste werden zu bloßen Hautfalten, der Uterus verkleinert sich bis zum Umfange, den er vor der Mannbarkeit hatte, die Ovarien werden atrophisch, oder wohl gar ganz resorbirt, so daß sie im Leichnam zuweilen nicht gefunden werden, was auch mit dem Uterus der Fall sein soll. (N. P. Adélon, Physiol., IV., 567.) Die meisten Knochen, als Organe, die im Embryo am spätesten gebildet wurden, treten früh aus der Reihe der intensiv lebenden Theile heraus, sie werden dünner, leichter, zerbrechlicher, sie vererden; die Zähne wanken und fallen aus; am merklichsten pflegt der Verfall des Knochensystems im Unterkiefer zu sein (Seiler in Reils Arch., IV., 1, S. 40). Die Wirbelsäule krümmt sich und wird niedriger, der Schädel wird dünner, oft sogar durchlöchert, durchsichtig. Die Knorpel werden dunkler, kleiner, dichter, leichter, spröder (Sam. Gottl. Vogel, a. a. O., II., Nr. 2). Die Haut wird runzlich, trocken, dünn, welk, schuppt sich ab. Die Nägel werden rauh, leblos. Das Haar

ergraut und fällt aus. In den Organen der Digestion werden die äußern Pole allmählig schwächer, es wird weniger Nahrung aufgenommen und weniger Residuen der Verdauung werden ausgestoßen; die Organe des Schlingens und Kauens und die der Egestion verfallen immer mehr; die Darmzotten sind weniger zahlreich, die Darmsäfte quantitativ geringer. Drüsen und Lymphgefäße werden unfähiger zu ihrer Function; die Thränengänge verschließen sich. Die Muskel werden blasser, schlaffer, ihre Fasern atrophisch. Im Circulationssystem scheinen die Venen am ehesten dem Altern ausgesetzt zu sein, das zeigen die leicht entstehenden Varices, die Stockungen im Unterleibe, die Abdominalplethora, die Disposition zur Apoplexie; die Blutdrüsen schwinden. Daß man mehr Blut in den Venen findet, spricht nicht für vergrößerte Kraft der Venen, sondern für verminderte, und wenn es heißt, die Venosität wird im Alter überwiegend (Burdachs Physiol., III., 412), so ist dieß ein unbestimmter, irreleitender Ausdruck. Vom Herzen behauptet man, es werde immer unfähiger zu seinen Functionen (Seiler, a. a. O., 96—99), die Erscheinungen, die dieß darthun sollen, sind aber allzu unbeständig und verschiedenartig, um dieß zu beweisen.

§. 152.

Andere Theile der heterogenen Organisation sinken nicht gleichförmig, sondern erheben sich noch periodisch zu voller, ja wohl noch zu übermäßiger Kraftäußerung. Das Athmen wird in Greisen gemeiniglich für unvollkommen erklärt (Adélon, Physiol., IV., 560. — Burdachs Physiol., III., 410), und es ist auch nicht zu läugnen, daß es hier oft kurz, eng, asthmatisch wird. Daß die Lungen leichter, weniger dicht und mehr graulich werden (Adélon, Physiol., IV., 566), spricht noch gerade keine Desorganisation aus, könnte im Gegentheil noch erweisen, daß sie, selbst im Tode, sich mit größerer Kraft des in ihnen enthaltenen Blutes entledigen. Auch finden sich

die Lungen meist von unverletzter Structur, und es scheint eben eine Hauptbedingung zum Altwerden zu sein, daß die Lungen gesund bleiben (Fischer, de senio, §. 46., p. 83. — S. G. Vogel, a. a. O., II., Nr. 18. — Seiler, a. a. O., 83. — Philites in Reils Arch., IX., 1, S. 95). Dieß deutet darauf hin, daß die Lungenfunction nicht in gleichmäßigem Sinken sei, sondern sich noch oft wieder zum Normalleben zu erheben vermöge, wenn sie auch durch gewaltsame Anstrengungen ermüdet. Das Circulationssystem verhält sich sehr verschieden; das Herz hat man bald normal, bald verkleinert, bald erweitert, bald schlaff, bald hart, seine Wände bald verdünnt, bald unverändert gefunden. Es kann also keine normwidrige Beschaffenheit des Herzens dem hohen Alter eigenthümlich sein, sondern das Herz schwankt in seinen Lebensäußerungen, wie es die Verhältnisse der heterogenen Organisation gerade mit sich bringen, es kann sich zu excessiven Thätigkeiten erheben, es kann aber auch languesciren. Auch in den Arterien sind die Phänomene sehr verschieden; oft ist der Bogen der Aorta ausgedehnt, die Arterien zeigen aber in der Regel ein festes Gewebe, und die Verknöcherung oder die Ueberladung mit phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk gehört durchaus nicht zur Norm des höhern Alters. Den Puls findet man bald langsam, hart, voll, bald frequenter, so daß Leuret, Metivié und Lelut für das Mittel der Pulsation 74 halten (Frorieps Not., XXXVII., Nr. 801, S. 141); hieraus folgt, daß wenigstens periodisch die Function der Arterien noch in bedeutender Kraft hervortritt. Wenn sich in späterm Alter die Abdominalplethora oft vermindert (Burdachs Physiol., III., 397), so möchte dieß von zeitweisem Erheben des Blutlebens herrühren. Nach S. G. Vogel (a. a. O. Nr. 31) wird das Blut zersetzbarer, zur Fäulniß geneigt, dunkler und an Quantität geringer; nach Andern aber ist das Blut der Greise keineswegs entmischt, und so wie es

oft noch zur Erzeugung neuer Zähne dient, so ist es auch zur Verheilung von Wunden tauglich (idque mitiore cum suppuratione, wie Fischer sagt, a. a. O. p. 88). Daß aber die Quantität der Blutmasse nicht immer vermindert sei, davon zeugen so viele Krankheiten der Greise, in denen man zu wiederholten Malen zur Ader lassen mußte, wovon man in J. P. Frank, Interpretat. clin., P. I., p. 102—107, ein merkwürdiges Beispiel lesen kann, wie häufige Blutentleerungen noch ein 80jähriger Greis vertrug. Die innere Digestion und die eigentliche Ernährung sind keineswegs in beständigem Sinken, oft wird letztere noch bis zur Reproduction verloren gegangener Theile gesteigert. Die Leber findet man fast immer gehörig beschaffen. Nicht immer ist Magerkeit ein Zeichen des Greisenalters. Unter den Secretionen nimmt diejenige der zähern Säfte zu. In den Fehlern der Harnabsonderung, in den Verdickungen der Blasenhäute, in den Stein- und Griesablagerungen der Greise ist oft noch das Streben der Natur deutlich zu erkennen, vorhandene Mischungsfehler auszugleichen, was nur mit momentaner Erhöhung der Lebenskraft in diesen Organen denkbar ist. Auch ist es anerkannt, daß selbst im verlöschenden Greisenalter die Plastik vor andern Lebensäußerungen noch vorherrschend werden könne (C. G. Neumann, v. d. Krankh. d. Gehirns, §. 50, S. 56), und nicht selten sind die Beispiele von Verjüngung der Greise oder doch von wiedererscheinenden Zügen des frühern Lebens (Burdachs Physiol., III., S. 429—432. — Fischer, de senio, p. 86).

§. 153.

2) Das Auftreten eines fremden Lebenstypus offenbart sich dadurch, daß Theile und Organe, welche dem Ganzen untergeordnet sein müssen, wenn ein normales Leben bestehen soll, nun sich über die Grenzen, welche ihnen gesetzt sind, hinausbilden, oder daß auch ganz neue Organe und Stoffe produ-

cirt werden. Im höhern Alter werden einzelne Fettpartien, von Zellgewebe umschlossen, zuweilen zu selbstständigen, dem Ganzen nicht mehr unterworfenen Theilen, sie vergrößern sich auf Kosten des Organismus, entarten zu Lipomen; auch häuft sich das Fett im Innern zuweilen so an, daß die zum Leben nothwendigen Organe in ihrer Function gehemmt werden (Philites in Reils Archiv, IX., 1, S. 114—116). Aus Drüsen, welche einer ungewöhnlichen Reizung ausgesetzt sind, werden nicht selten krankhafte Absonderungsorgane, die sich zum Centrum der bildenden Thätigkeiten erheben, Alles in ihren Kreis hineinziehen und nothwendig den Untergang des Ganzen herbeiführen. Auch die aushauchenden Gefäße, die den wässrichten Dunst hergebenden Arterien, können in einem fehlerhaften Streben zu viel ausdünsten und Wassersucht erzeugen. Die Ablagerung von phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde zwischen die Arterienhäute, so wie auch die schleimichten und katarrhalischen Absonderungen der Greise (Adélon, Physiol., IV., 569), stellen ebenfalls das Auftreten eines fremden Strebens dar, und wenn sie auch nicht eine normale Erscheinung des Alters sind, so ist doch die Geneigtheit dazu größer, als in früheren Lebensperioden. Besonders sind aber Verknöcherungen im höhern Alter häufiger als früher, die selbst so weit gehen können, daß das ganze Geripp ein zusammenhängendes Ganzes bildet (Mascagni, medic.-chir. Zeitung, 1823, 3. Bd., S. 135). Merkwürdig ist die Beobachtung von Poupart, der in einem hundertjährigen Greise neue außerordentliche Querfortsätze vorn an den Wirbelbeinen sah (Seiler, p. 47), denn besonders in dem Erscheinen neuer Knochen, die in keinem frühern Alter da gewesen, läßt sich ein fremder Bildungstypus erkennen.

§. 154.

Bei näherer Untersuchung der in den §§. 149—153 angeführten Thatsachen finden wir, daß alle diejenigen Theile

der heterogenen Organisation, welche mit der wesentlichen in unmittelbarem Zusammenhange stehen, entweder allmählig oder in periodischem Wechsel einem immer zunehmenden Verfall unterworfen sind, daß aber diejenigen Partien der heterogenen Organisation, welche mit der wesentlichen entweder nur mittelbar oder entfernter verbunden sind, sich bis ins späteste Alter mit großer Intensität behaupten, ja sogar über die ihnen durch die Uridee angewiesenen Grenzen erheben können. Die Muskel versagen allmählig den Dienst, das Schlingen wird schwer, die Sprache undeutlich, das Gehen schwankend, so daß der Greis mit der ganzen Basis des Fußes auftreten muß; die Glieder zittern, aber die Arterie und das Herz versenden das Blut gehörig, wo es nöthig ist. Die Sinnesorgane erlahmen allmählig, aber die Digestion erhält sich. Die den Centralheerden des Nervensystems angehörigen Blutgefäße werden schwächer, unzureichender für die Ernährung, aber die Reproduction der übrigen Organe geht oft noch sehr vollkommen von Statten; darum sterben Greise so häufig an Apoplexie (nach Walter, de morbis peritonaei et apoplexia, Berol. 1785, sterben von zehn Greisen neun an Schlagfluß). Es beginnt also in den, dem Centralnervensystem ferner stehenden Organen, ein, von diesem unabhängiges Leben sich geltend zu machen, und wir können dieses dadurch erklären, daß das, dem geistigen Leben gegenüberstehende und in den mittleren Lebensperioden von demselben beherrschte pflanzliche Leben, sich nun aus dieser Herrschaft wieder loswindet und selbstständiger zu werden vermag. In dieser Hinsicht nähert sich also das biologische Verhältniß des spätern Alters wieder den frühern Zeiträumen an, und ähnelt besonders dem embryonischen Zustande, wo ebenfalls der pflanzliche Typus herrschend ist (§. 31); nur bezeichnet er im Embryo die Unvollkommenheit des beginnenden, im Alter aber die des endenden irdischen Lebens. Im Embryo ist noch nichts vom freien Geistesleben

zu spüren, und darum nur ist der pflanzliche Typus im Stande, sich geltend zu machen; im Greise aber tritt der pflanzliche Typus nur deßhalb auf, weil eben das geistige Streben sich von der heterogenen Organisation entfernt und zurückzieht.

§. 155.

Im höhern Alter geht das Nervensystem merkwürdige Metamorphosen ein, welche, meines Wissens, weder sorgfältig genug beobachtet, noch richtig gewürdigt sind. Im Rückenmarksystem ist es nicht zu verkennen, daß ein Verfall allmählig einreißt; schon die Beschaffenheit der Wirbelsäule deutet darauf hin: die Rückenwirbel werden kürzer, die ganze Säule kleiner, nach vorn geneigt. Darum wird auch das Rückenmark kürzer (Seiler, a. a. O., S. 117). Besonders schwindet das untere Ende des Rückenmarks, so daß man die Cauda equina nicht selten atrophisch und den Endfaden gar nicht mehr markig gefunden hat. Das ganze Rückenmark wird fester und auf ein kleineres Volumen reducirt (Desmoulins). Der Rückenmarks-Canal obliterirt sich. Auch die Streifen- und Sehhügel sollen nach den beiden Wenzel kleiner werden (de penitiori struct. cerebri, p. 305). Doch wird der Hirnstamm keineswegs atrophisch, und in ihm bemerkt man in der Regel nicht die mindeste Abnormität. Die Nerven werden im hohen Alter dünner, härter, und dieß gehört so sehr zur Regel, daß sogar ein Starkbleiben oder dicke Nerven den Marasmus senilis begründet, der durchaus nicht (wie Philites will, Reils Archiv, IX., 1, S. 108) dem hohen Alter wesentlich, sondern nur eine Krankheit desselben ist. Die peripherischen Nervenzweige lassen sich nicht mehr so weit verfolgen (Burdachs Physiol., III., 406, 416), mehrere Zweige verschwinden ganz, z. B. die in den Zeugungsorganen, in den Brüsten, in den Knochen (Seiler, a. a. O., S. 117). Daß die Kreuzbeinlöcher enger, ihr Rand rauh und uneben wird, scheint mir nicht Ursache des Dünnerwerdens der Kreuzbeinnerven (Sei-

ler, a. a. O., S. 48), sondern Folge desselben zu sein, wie denn auch, wenn einzelne Sacralnerven noch dicker gefunden werden, eben deshalb die ihnen entsprechenden Löcher noch weiter bleiben. Die Retina fand Schreger zäher und trockner als bei jüngern Subjecten (Seiler, S. 73, 74). Die Nervenscheiden werden rigider und hängen mit den Nerven fester zusammen (Seiler, 118). Die Nerven der Nase und Zunge und die Gehörnerven tabesciren (Philites in Reils Archiv, IX., 1, S. 100). — Die Ganglien des sympathischen Nerven fand Lobstein in der Leiche eines 84 jährigen Greises blasser und trockner, als in jugendlichen Körpern. Hier waren auch die von den Ganglien ausgehenden Zweige weniger zahlreich, schwächer und trockner. (De nervi sympathici humani fabrica, usu et morbis, Paris. 1823, §. 71, p. 55, 56.) Gleiches sah Lucae.

§. 156.

Sehr verschieden sind die Angaben der Beobachter über die Veränderung des Gehirns durch das höhere Alter. Darin stimmen Alle überein, daß das Mark überhaupt fester wird, daß die Fasern sich leichter von einander trennen lassen, also mehr Zusammenhang in sich selbst haben, daß die weiße Substanz sich vorwaltend consolidirt; auch scheinen fast alle Beobachter ein Dickerwerden der Dura mater und eine leichtere Trennbarkeit der Pia mater vom Hirn gefunden zu haben. Dagegen variiren die Bestimmungen über Größe und übrige Verhältnisse des Gehirns außerordentlich. Ich halte es mit W. Hamilton (Frorieps Not., XXXIV., Nr. 748, S. 343, 3.) und Jos. und C. Wenzel (de penit. struct. cerebri, p. 257) für ausgemacht, daß sich das Hirn des Menschen im normalen Leben bis ins späteste Alter nicht verkleinere. Nach den Ausmessungen von Seiler (Reils Archiv, VI., 1, S. 25, 26) vergrößert sich im höchsten Alter der große Umkreis des Schädels, von der Na-

senwurzel über die Pfeilnath, über die Grundfläche des Schädels am Gesicht herauf wieder bis zur Nasenwurzel, und der kleine Durchmesser, von einer Seite des Schädels bis zur andern, bleibt eben so, wie er früher war. Selten findet man alle Näthe verwachsen, und bei gesunden Greisen scheint der Schädel constant verdünnt zu sein, welches Verhältniß darauf hindeutet, daß der fernern Entwicklung des Gehirns die Beschränkung durch das Knochengewölbe wenigstens nicht entgegenstehe. Nur von den hintern Lappen des Gehirns sind zuverlässige Beobachtungen bekannt, daß sie zuweilen im höhern Alter einsinken (Burdachs Physiol., III., 416). Die innere Structur wird nicht nur nicht fehlerhaft oder mangelhaft (Burdachs Physiol., III., 422. — C. G. Neumann, spec. Pathol. u. Therap., 4. Bd., S. 312), sondern die einzelnen Hirnorgane zeigen sich, wie ich es bei mehreren Sectionen Hochbejahrter selbst gesehen, schärfer ausgeprägt, eigenthümlicher organisirt und deutlicher gesondert; vorzüglich sieht man im Hirn der Greise die Windungen des großen Gehirns tiefer gehend. Es scheint mir, als ob überhaupt die mittlern und vordern Lappen des Gehirns noch bis ins späteste Alter wachsen und sich feiner ausbilden. So möchte denn das Wesentliche in der Metamorphose des Nervensystems während des alternden Lebens das sein, daß die peripherischen Theile schwinden und atrophisch werden, und in den centralen das große Hirn zum völlig überwiegenden wird, indem das Rückenmark und kleine Hirn, von bloßen Anhängseln des großen Hirns, was sie schon im männlichen Alter waren (§. 143), zu fast ganz unnützen Organen herabsinken und in den allgemeinen Verfall mit hineingezogen werden, dem allein das große Hirn noch widersteht. Kein einziges Factum, weder aus der Anatomie noch aus der Physiologie hergenommen, beweist die Bichatsche Hypothese, daß im normalen Greisenalter die Function des Gehirns erlösche (Rech. physiol. sur la vie et la

mort, 4. édit., Paris 1822, p. 235 sq.). Wenn Philites (Reils Arch., IX., 1, S. 99) sagt: „das Nervensystem verliert seine graue Substanz. Die Ganglien im Innern des Gehirns verschwinden und die Rinde wird so dünn, daß sie das Mark kaum noch als ein dünnes Blatt überzieht. Das Gehirn magert sich ab," so sind dieß Behauptungen, die theils übertrieben sind (wo verschwinden wohl je im Alter die Ganglien des Gehirns?), theils nur für ein krankes Greisengehirn passen.

§. 157.

Die Phänomene des geistigen Lebens im höhern Alter lassen sich mit der körperlichen Entwicklung in der letzten Hälfte des reifen Fruchtlebens (§. 50, 3.) vergleichen. So wie dort der Organismus für das irdische Leben reif wird, so erlangt hier der Geist diejenige Stufe der Ausbildung und Vervollkommnung, die ihn befähigt, ein überirdisches Leben zu beginnen (vergl. Heinroths Anthrop., 124). Es werden ihm sein eigner Körper und die Bande, welche ihn mit der Erde einigten, allmählig zu überflüssigen Organen, die er von sich abstreifen muß, um fortexistiren zu können, denn im normalen Leben hat der Geist nun die Materie überwunden. So ist das geistige Leben des Greises im Allgemeinen dadurch charakterisirt, daß es sich von den Aeußerlichkeiten des irdischen Lebens zurückzieht, und von diesem nur noch das in sich bewahrt und weiter ausbildet, was bleibend werden kann und an sich selbst edler, d. h. vom Geistigen mehr durchdrungen ist. Nur scheinbar altert der Geist, und es heißt ganz alle Lebensphänomene verkennen, wenn man aus diesem Schein auf eine Schwächung und Verminderung des geistigen Lebens schließt. Wie arm ist das Leben, wenn diese Worte wahr sind: „mit dem Verfall der Geschlechtstheile geht das Zeugungs-Vermögen, mit dem Verfall der Sinnesorgane und des Gehirns der Geist verloren." (Philites, in Reils Archiv für Physiol.,

IX., 1, S. 90.) Die Lehre, welcher dieser Zustand die Norm des höhern Alters ist, weiß nichts von dem Reichthum des Lebens, sie kennt nur seine Gebrechlichkeit. Wie stimmt es damit auch zusammen, wenn derselbe Schriftsteller sagt: „der religiöse Sinn wird im Greise wach, und sein Herz sucht seine Befriedigung in Gott" (S. 101)? — Das Zurückziehen des Geistes vom Irdischen ist durch Folgendes angedeutet: Mit dem geschwächten Muskelsystem verlieren die Sinne im Allgemeinen an Schärfe, die Affecte erkalten, der Schlaf wird kürzer und leiser; es charakterisirt den Greis eine gewisse Langsamkeit, Bequemlichkeit, Unbeholfenheit, ein Mangel an Fügsamkeit. Er vermag die Geschlechtsverrichtung entweder gar nicht mehr, oder nur zu seinem eignen großen Schaden auszuüben. Sein Gedächtniß wird schwach, die Phantasie träg. Das Unvermögen, in außerwesentliche Dinge, in Kleinigkeiten leicht einzugehen, macht ihn ungeduldig bei unbedeutenden Veranlassungen, daher weinen alte Leute leicht, ermüden schnell, sind oft traurig, aufgeregt, verstimmt und vertragen nicht die schnelle Ablegung alter Gewohnheiten. (S. G. Vogel, a. a. O., 28, 29, 32, 33, 36.) Dagegen ist das Alter auch wieder durch die völlig erlangte geistige Reife charakterisirt, und es gibt viele Beispiele, wo in mehr als 100jährigen Menschen die psychischen Vermögen, wohl auch mit ungetrübten Sinnesfunctionen, bis zum Tode in ungeschwächter Kraft fortdauerten (Buffon, histoire natur. de l'homme, IV., p. 123—128). Wichtig scheint mir Bégins Bemerkung, daß das nervöse Temperament, welches sich im Vorherrschen der höhern Nerventhätigkeiten vor den übrigen Functionen des Organismus zu erkennen gibt, im Alter besonders stark entwickelt zu sein pflegt, da im Gegentheil die andern Temperamente im vorschreitenden Alter allmählig schwächer werden (Traité de physiol. path., I., 72). Der Grund davon möchte darin liegen, daß es überhaupt zur Norm des höhern Alters gehört,

daß die höhern Geistesfunctionen sich vor den übrigen erheben. Schwächliche Subjecte, bei denen das Nervensystem vorherrscht, z. B. Rhachitische, die ein großes Hirn haben, werden leicht sehr alt, wenn sie erst die ihnen gefährliche Kindheit überstanden haben (Fischer, de senio, 121), weil im Psychischen der Grund des Bestehens ist. Im Psychischen ist überhaupt ein beharrliches Vorschreiten, nur ist die Richtung der Thätigkeit eine andere geworden, als in den frühern Perioden (Burdachs Physiol., III., 710—714, 422). Wenn auch der Verstand zuweilen bei gesunden Greisen schwach wird, so gewinnt doch in der Regel die Vernunft, und nicht selten erhebt sich das geistige Vermögen zum Schauen in die Zukunft; fast immer erfaßt es das Wesentliche und weiß es vom Unwesentlichen zu sondern.

§. 158.

Es kömmt aber gar sehr darauf an, wohin der Mensch in seinem Leben die Geistesthätigkeit gerichtet hat, weil das Alter das Resultat aller übrigen Lebensperioden ist. Das, womit sich der Mensch am meisten und am lebendigsten beschäftigt hat, das wird zu seinem Eigenthum, das verkörpert sich in seinem Leibe, das gibt seinem Geiste eine eigenthümliche Richtung. An den Sinnesfunctionen sehen wir, daß diejenigen im Alter am längsten beharren, die am meisten und am zweckmäßigsten geübt werden. Man hat behauptet, der Sinn des Geschmacks erhalte sich im Alter am längsten und bleibe am feinsten (C. G. Neumann, v. d. Krankh. des Gehirns, §. 50, S. 56. — Burdachs Physiol., III., 397, 417), das Gesicht nehme am frühesten und stärksten ab, dann das Gehör, der Tastsinn, der Geruch. Aber der Geschmack bleibt nur dann im hohen Alter fein und stark, wenn er im ganzen Leben immer geübt worden ist. Der Gefühls- und Geruchssinn schwinden in der Regel früh, weil es Keinem einfällt, sie durch Uebung ausdauernder zu machen. Gehör und

Gesicht können, wenn sie nicht von Krankheit gestört werden, durch zweckmäßigen Gebrauch und bei Vermeidung krankmachender Ueberreizung bis ins späteste Alter scharf erhalten werden. Es ist, meiner Meinung nach, ein großer Irrthum, in den auch Bichat verfallen ist (Recherches physiol. sur la vie et la mort. Paris 1822. p. 239 — 241), wenn wir glauben, die Functionen des sogenannten animalischen Lebens gerathen durch die Ausübung selbst mit der Zeit in Verfall, indem die Organe abgenutzt werden; im Gegentheil: der Gebrauch stärkt die Organe, und es ist eben das Charakteristische des geistigen Lebens und seines materiellen Substrats, daß größere Uebung auch längeres Bestehen gibt. Darum kann selbst die Geschlechtsfunction bei einzelnen Greisen noch bis in die spätesten Jahre kräftig bleiben. Andere bewahren ihre Muskelkraft, noch Andere ihre Phantasie, oder ihr Gedächtniß, oder sonst ein niederes Geistesvermögen. Immer wird aber durch solche Hervorbildung niederer Functionen über die höheren ein Mißverhältniß ins Leben gebracht, und nur da ist das wahre, also auch das längere Leben zu erwarten, wo alle Kräfte in harmonischem Zusammenklange geübt werden (Buffon, hist. nat. de l'homme, IV., 65), wo also die obern psychischen Vermögen die niederen beherrschen (vergl. Burdachs Physiol., III., 601, 602). Haben Menschen im Widerspruch mit diesem Satz dennoch ein hohes Alter erreicht, so stehe ich nicht an zu behaupten, sie hätten ein viel höheres erreichen müssen, wenn sie ein humaneres Leben geführt haben würden. — In keinem Lebensalter ist es so sehr Bedürfniß, alle Residuen der rohen Thierheit abgestreift zu haben, als im Greisesalter. Darum ist aber auch in keinem Alter der Angriff auf das Nervenleben so gefährlich, als im höhern Alter, weil dieses gleichsam noch das einzig Lebende ist; darum sterben, wie Philites bemerkt (Reils Arch. IX., 1, S. 116, 117, 127), Greise leicht nach ungewohnter Anstrengung der Seele, nach einem Wein-

bruch, nach einer leichten Staaroperation, während Andere, die im Ertragen geübt sind, auch große Operationen, z. B den Steinschnitt, ohne Nachtheil aushalten.

§. 159.

Die vier Momente des geistigen Lebens gelangen zu derjenigen Relation, wo sich das innere geistige Streben am endlichen Ziel findet.

1. Der Geist zieht sich von der Objectivität zurück auf die Subjectivität. Dieß geht so weit, daß dem Menschen endlich am Schluß seines Lebens alle Aeußerlichkeit Nichts mehr ist. Oft entäußert sich der Greis freiwillig alles Eigenthums, begibt sich in die Einsamkeit und beschränkt sich auf das bloße Beschauen; ja es gibt nicht seltne Beispiele von Selbstmord aus Lebensüberdruß. Je mehr das Leben dergestalt an Extensität und an Quantität verliert, je mehr ein Organ der Peripherie nach dem andern atrophisch wird, und je mehr sich eine Verbindung mit der Welt nach der andern entwurzelt, desto mehr wendet sich das Leben nach innen, läutert sich, wirft die Schlacken des Daseins ab, desto mehr tritt das Nichtige und Vergängliche in den Hintergrund und desto mehr durchdringt das Ewige und Wahre sein ganzes Wesen. Er hat gelebt, um zu wissen, was dieß Leben für ihn war. Es dringen sich ihm die Resultate aller frühern Lebensstufen auf und er erkennt, wohin er gelangt ist.

§. 160.

2. In dem Verhältniß der Bestimmbarkeit und Selbstständigkeit gelangt der Greis dahin, daß er sich nun durch nichts mehr bestimmen läßt, als was er für den Zweck seines Daseins erkannt hat. Im normalen Leben hat er seine ganze Selbstständigkeit höheren Zwecken freiwillig untergeordnet, und das normale Greisenalter zeichnet sich durch Stabilität, Beharrlichkeit, Festigkeit, Furchtlosigkeit vor dem Tode, Freudigkeit im Hinblick auf das Scheiden vom Leben aus,

während das von der Norm abgewichene Leben seine Selbstständigkeit in Verfolgung niederer Zwecke findet, weshalb denn dem Greise zuweilen Intoleranz, Verfolgungssucht, Todesfurcht eigen ist. Der tugendhafte Greis bleibt unerschütterlich bei dem einmal erkannten Recht und der Wahrheit, und der allmählige Verfall seiner Organisation dient ihm nur, seine Selbstständigkeit immer mehr zu befestigen, welche durch die Abstumpfung seiner Reizempfänglichkeit, durch die Beschränkung der Aufnahme und Aneignung fremden Stoffs und durch die Verminderung der Abhängigkeit von der Außenwelt in steter Zunahme begriffen ist. (Burdachs Physiol., III., 696, 697, besonders §. 651, S. 710 — 714.) — In dieser erreichten höhern Selbstständigkeit ist es zum Theil begründet, daß das Weib im höhern Alter den Ausdruck des Männlichen bekommt; denn hier schwindet der niedere Zweck des Geschlechtlichen, und beide Geschlechter leben nur für einen höhern Zweck, für den der Humanität.

§. 161.

3. Die Mannigfaltigkeit wird vollkommen in die Einheit aufgenommen. Im Verhältniß des Geistes zur Organisation schwankt zwar schon wieder die Einheit, wir haben gesehen, daß ein heterogener Lebenstypus sich im Pflanzlichen kund thut (§. 153, 154), und so schwindet allmählig die im Mannesalter erreichte Einheit des irdischen Lebens (§. 147). Desto klarer tritt nun aber die wahre Einheit des Lebens, die Harmonie der geistigen Lebensthätigkeit hervor. Das Leben wendet sich nach innen und auf das Wesentliche, sein Charakter ist die Universalität, dem Greise ist Weisheit, klare Urtheilskraft, reinere Sittlichkeit eigen; er abstrahirt von den Einzelnheiten und bewahrt die allgemeinen Resultate seines frühern Lebens in sich auf (Burdachs Phys., III., 422 bis 426, 714), und mehr als je führt ihn all sein Streben und Wirken auf den Urquell alles Lebens, auf Gott zurück.

§. 162.

4. Das Verhältniß der Allgemeinheit und Individualität schreitet zur geistigen Vollendung vor. War die Individualisirung des Leibes im Mannesalter bis auf den höchstmöglichen Grad gediehen (§. 148), und konnte hierin weiter keine Stufe erstiegen werden, ohne Verfall der heterogenen Organisation, so gelangt nun der Geist zu derjenigen Eigenthümlichkeit, die ihm in seinem Erdenleben überhaupt zu erreichen möglich ist. In keinem Alter unterscheiden sich die Individuen greller von einander, als im Greisenalter, und selbst das Ausscheiden der Materialität aus dem Leben muß, je nachdem dieselbe mit dem Geiste mehr oder weniger, in dieser oder jener Art verwebt war, einem jeden Individuum in seinem alternden Leben ein noch verschiedenartigeres Gepräge geben. Und diese Verschiedenartigkeit beruht nicht etwa auf einer gewissen Stufe der Intellectualität oder der Moralität, welche Dieser und Jener erstiegen hat, sondern bei gleicher Tugend, bei gleicher Wissenschaftlichkeit, gestaltet sich doch das geistige Leben immer anders, weil es von einer andern Zeit und von einem andern Ort ausgegangen ist, weil es andere Schicksale, andere Umgebungen gehabt hat, weil es, mit einem Worte, ein individuelles Leben war, dem *sein eigner* Lebenstypus zum Anfangspunkt und zum Endziel gesetzt war, und es, *seine eigne* Uridee auszuführen, zur Aufgabe hatte.

Achtes Kapitel.

Verhältnisse des Rückenmarksystems beim Sterben und im Tode.

§. 163—186.

§. 163.

So wie die ganze Geschichte des Lebens ihren wahren inneren Gehalt verliert, wenn die Betrachtung über den Tod

davon ausgeschlossen wird, so darf auch in den Functionen und Metamorphosen des wichtigsten Systems unseres Organismus die letzte Metamorphose nicht übergangen werden; ja es möchte sich ergeben, daß sie wichtiger als die erste unseres irdischen Lebens ist, denn bei der Zeugung wird der Keim oder Embryo oft nur für ein ephemeres Dasein in die Welt gesetzt, das kaum als ein Dasein gelten kann, im Sterben aber soll das Individuum die Vergänglichkeit dieser Welt ablegen und den Schritt in ein bleibenderes Leben thun. Auf diesen muß sich, wenn wir nicht ganz umsonst gelebt haben sollen, jeder Abschnitt unseres Lebens beziehen. Die wahre Lebensphilosophie verdankt ihren Ursprung nur dem Tode, und es ist ein schönes Wort, das Virey ausgesprochen hat: „Le passé est un long apprentissage du trépas pour quiconque sait réfléchir“ (Hist. nat., I., 375), wenngleich diesem Worte dort ein etwas anderer, mehr irdischer Sinn unterliegt. Der Tod ist aber auch ohne die Geschichte des Lebens bedeutungslos und unbegreiflich, darum müssen wir hier noch eine kurze Recapitulation der bisher betrachteten Metamorphosen geben, insofern dadurch die Erscheinungen des Sterbens und des Todes ins gehörige Licht gestellt und mit dem Leben in Zusammenhang gebracht werden.

§. 164.

Im ganzen Lauf unserer Betrachtungen haben wir es als erwiesen vorausgesetzt, daß der Geist mit dem Organismus nicht eins ist; mag die neuere Philosophie immerhin das Entgegengesetzte als Axiom aufstellen (was ja doch auch nur Hypothese, und zwar eine zu traurigen Consequenzen führende Hypothese ist), so folge ich doch hierin dem geistreichen Ph. C. Hartmann (der Geist des Menschen, Wien 1820, S. 362 u. f.), und glaube, daß der Körper nicht eine Erscheinungsweise des geistigen Lebens, sondern nur ein Mittel zu seiner Manifestation ist. Es wird dem ins

irdische Leben hinein kommenden Geist der lebende Bildungsstoff von den Aeltern geboten; diesen Bildungsstoff, zu dem es schon eine Affinität hat, gebraucht der Geist zum Werkzeug seiner Thätigkeit, weil er nicht unmittelbar auf die irdische Außenwelt einwirken kann. Der dargebotene Bildungsstoff hat aber nur die Qualitäten und Differenzen der Außenwelt, und in seinem Leben fehlt alle Individualität, darum ist er dem Geiste nicht brauchbar, als bis er die Besonderheit seines Lebens hinein gebracht hat. Bei diesem Individualisationsact fehlt es dem noch nicht in die Außenwelt eingelebten Geiste an voller Kraft, sich den Bildungsstoff ganz anzueignen, und dieser behält mehr oder weniger die Eigenschaften der Aeltern und der äußern Einflüsse. So entsteht eine durchgreifende Differenz, und der Bildungsstoff scheidet sich in solchen, der dem Geiste selbst verwandt ist, in die wesentliche Organisation, und in solchen, der mehr der Welt zugekehrt ist, in die heterogene Organisation. In der heterogenen Organisation sind dem Geiste hiermit alle Verhältnisse der Außenwelt schon vorgebildet, alle Metamorphosen der Materie, so viele ihrer möglich sind, vom Festen zum Flüssigen, vom Sauren zum Alkalischen, vom Indifferenten zum Differenten, findet es hier vor und schafft sich danach seine positive Materialität, und so ist gleich vom Anbeginn des irdischen Lebens die erste Function die des Individualisationstriebes, verbunden mit dem Triebe, seine Individualität in die Außenwelt hinein zu bilden.

§. 165.

Der erste Abschnitt seines Lebens ist also ein vorbereiteter Act, in welchem sich der Geist erst ein Mittel schafft, um mit der wirklichen Außenwelt zu communiciren. Dieses Intrauterinleben ist, da noch mit dem absolut Aeußeren keine Wechselwirkung Statt findet, ein unbewußtes Leben, der Geist hat noch kein Bewußtsein von seiner irdischen Existenz. Es

ist also der unbewußte Geist, der hier waltet und schafft, der aber das, was das bewußte Leben, d. h. die Wechselwirkung mit der Außenwelt bedingt, voraus bilden muß; durch diese Operation scheidet sich seine wesentliche Organisation wieder in eine solche, die die erhaltenen Eindrücke aufnimmt, verarbeitet und die relativen Bestimmungen macht, und in eine solche, die unmittelbar mit der Außenwelt verkehren soll. So vorbereitet beginnt mit der Geburt das bewußte Leben, das von nun an so lange ein stetes Hineinleben in die Außenwelt, gleichsam ein Amalgamiren und Einwachsen mit derselben ist, bis es dem Einzelwesen nur immer möglich ist, sich von derselben noch etwas anzueignen, und in dieser fortschreitenden Erweiterung des irdischen Lebens entfalten sich, wie wir gesehen haben, seine Organe in gewissen Perioden bis zum späteren Jünglingsalter, besonders das Rückenmarksystem, das in diesem Alter die höchste Stufe seiner Vollkommenheit erreicht, indem es die Seite der wesentlichen Organisation darstellt, die unmittelbar mit der Außenwelt verkehrt, die also dem Geiste gleichsam minder nahe steht, ihm fremder ist.

§. 166.

Endlich gelangt aber das Leben auf einen Punkt, wo die allseitigen Beziehungen zur Außenwelt zu groß werden, und wo die von ihm gebildete Organisation, als ein Endliches, den Forderungen des immer weiter strebenden und immer mehr wollenden Geistes nicht mehr genügen kann. Der irdische Stoff, d. h. der Organismus, ist nur bis auf einen gewissen Grad bildbar, er kann mit dem Unvergänglichen nicht gleichen Schritt halten, er kann nicht über Raum und Zeit hinausgehen. So tritt denn das Leben mit sich selbst in Widerspruch. Der Geist will, was der Körper nicht mehr leisten kann. Nothwendig zieht er sich darum auf sich selbst zurück. Dieß auf sich selbst Zurückziehen ist nach dem genießenden und sammelnden Leben der Jugend dem Ganzen sehr

ersprießlich; es consolidirt sich Alles; durch das Aufgeben des zu weit gehenden äußern Strebens kommt die wahre Einheit des Lebens zu Stande, und da die Fluidität der wesentlichen Organisation noch nicht gesunken ist, so gewinnt das geistig-irdische Leben, und das Hirn wird im männlichen Alter mehr potenzirt. Aber das auf sich selbst Zurückziehen schreitet im Greisenalter so weit vor, daß die Integrität der heterogenen Organisation dabei ferner nicht bestehen kann, das äußere Leben wird immer beschränkter und endlich wird die im Mannesalter erlangte Einheit des Geistes mit der Materie wieder gestört. In dieser Beschränkung und Differenzirung muß sich das Leben selbst aufgeben. Der Geist verzichtet auf eine Herrschaft, die sich ihm schon entwunden hat, und der Nothwendigkeit folgend, schreitet er, als nimmer ruhendes Wesen, auf der Bahn vorwärts, die er sich unbewußt selbst vorbereitet und eingeleitet hat.

§. 167.

Sehen wir besonders auf die Metamorphosen der heterogenen Organisation, so ergibt sich folgender Lebenslauf: Im Anfange hat ein fremdartiger Typus, der mit der Individualität noch nichts gemein hat, die Herrschaft, im weitern Verlauf ordnet sich das bildende Leben immer mehr unter die Gesetze und Bestimmungen des individuellen Geistes, alles Fremdartige, Pflanzliche schwindet, es scheinen alle Gesetze der Mechanik, der Physik, des Chemismus, die im kindlichen Alter noch hier und da durchschimmerten, schon im Jünglingsalter aufgehoben zu sein. Am allerwenigsten sind die allgemeinen Lebensgesetze der Materie im männlichen Alter erkennbar, sie verstecken sich ganz unter der Fügbarkeit der Organe in den Willen des Geistes, und es treten hier Erscheinungen auf, welche ganz das Gepräge der Immaterialität und der Entbundenheit von Raum und Zeit an sich tragen. Im hereinbrechenden Alter fängt das materielle Verhältniß sich wieder

an zu behaupten, der Körper entzieht sich der Herrschaft des Geistes, und endlich wird wieder ein fremder, dem individuellen Leben nicht nur nicht entsprechender, sondern dasselbe sogar zerstörender Typus erkennbar. In allen diesen Metamorphosen ist es der heterogenen Organisation eigenthümlich, daß in ihren einzelnen Theilen ein beständiger Wechsel Statt findet; peripherische sowohl als centrische Organe wandeln sich immerwährend um, nehmen neue Formen, neue Mischungsverhältnisse an; jede fernere Lebensperiode ist durch das Ausscheiden irgend einer Gruppe aus der Intensität des Lebens bezeichnet, in jeder erhebt sich eine andere Gruppe zur Präponderanz; in jeder Periode stirbt irgend ein Theil oder Organ ganz ab und kommt irgend ein anderes ins Leben; nur zuletzt werden alle Systeme und Organe in einen allgemeinen Verfall hinein gezogen. Niemals gehen die Metamorphosen der einzelnen Theile der heterogenen Organisation mit der fortschreitenden Entwicklung des Geistes im Einzelnen parallel.

§. 168.

Sehr verschieden hiervon ist die Metamorphose der wesentlichen Organisation, wie sie sich im Verlauf des Lebens zu erkennen gibt. Hier ist in keinem Augenblicke jemals ein fremdartiger Typus vorhanden, aufs genaueste entspricht diese Organisation im normalen Leben immer dem geistigen Standpunkte des Individuums; mit dem Kräftigerwerden des Geistes wird diese Organisation individueller, bestimmter und weiter. Von Anfang an war ihr das Gesetz der groben Körperlichkeit fremd; ihr Walten entzieht sich sowohl im Embryonen-, als im Mannes- und im Greisenalter den Bestimmungen der Schwere, der Elasticität, der Cohäsion, der chemischen Affinität, und nur mit denjenigen physischen Phänomenen hat sie eine ähnliche Thätigkeit, die ebenfalls unkörperlich zu sein scheinen, ohne daß hier doch wirkliche Einerleiheit oder Gleichheit anzunehmen wäre. Vollends unter-

scheidet sich die wesentliche Organisation von der heterogenen darin, daß keine andern Theile derselben im normalen Leben ausscheiden und absterben, als nur die peripherischen. Hier ist eine stete Progression vom Niedern zum Höhern, vom Unvollkommnen zum Vollkommnen, vom Unbestimmten und Undeutlichen zum Klaren und Individuellen waltend. Die Nerven der Sinnesorgane, der Extremitäten, ja selbst die untern Partien des Rückenmarks können atrophisch werden, aber die obern Regionen des Rückenmarks und das Gehirn schreiten in ihrer Evolution bis ins späteste Alter immer mehr vorwärts, so wie der Geist im normalen Leben stets an Selbstständigkeit und Gediegenheit zunimmt.

§. 169.

Vergleichen wir hiermit die Phänomene im geistigen Leben, so ergibt sich, daß es ebenfalls nichts Unveränderliches ist, sondern in einer bestimmten Progression sich vom Kleinen, Niedern, Unvollkommnen, Dunkeln, zum Großen, Erhabenen, Vollkommnen und Hellen entwickelt. Der Glaube unserer Religion und die Metaphysik lehren uns, daß das Erdenleben nicht das einzige unserer Existenz ist, und die Physiologie, in welcher die Psychologie enthalten ist, gelangt zu gleichen Resultaten, wenn sie sich nur nicht auf Abwege verlocken läßt. Es muß als Grundsatz gelten, daß die wahre Natur unseres Wesens eine geistige ist, und da wir uns den Geist, im Gegensatz zur Materie, als etwas in Gott Seiendes und Unvergängliches denken müssen, so folgt, daß das geistige Leben auch mit der Geschichte unseres Erdenlebens nicht erschöpft ist. Diesseits und jenseits enthält dasselbe unendlich viel mehr, als die kurze Spanne Zeit des Menschenalters. Vor dem Erdenleben können wir annehmen, daß unser Leben ein Gedanke Gottes ist; in diesem Gedanken liegt das Ganze der Idee des Einzelwesens, vom Ursprung bis in alle Ewigkeiten, vom rohesten Rudiment bis zur vollständigsten Entwicklung aller

seiner Fähigkeiten und Anlagen, und so lange ist unsere Natur, als in Gott seiend, noch rein geistig. Sobald dieser Gedanke Gottes in die Erscheinung tritt, so beginnt das Erdenleben, oder das Leben in Raum und Zeit, der Geist verkörpert und trennt sich von Gott. Das so begonnene irdische Leben ist eine Entfaltung und Auseinanderlegung des Gedankens Gottes. Es gehört also zu unserem geistigen Leben zweierlei: der göttliche Ursprung und die irdische Entfaltung.

§. 170.

Was Göttliches in uns ist, das kommt, ob es gleich das eigentliche Wesen unseres Lebens ist, doch während des irdischen Lebens nimmer zum Bewußtsein, denn das Bewußtwerden ist eben nur das Leben des Geistes in der Außenwelt. Ich nenne also das Göttliche in uns den unbewußten Geist. Von diesem geht Alles aus, zu diesem reflectirt sich Alles. Der unbewußte Geist versenkt sich in die Materie und waltet in dieser nach der individuellen Bildungsstufe, auf welcher er ursprünglich steht; diese individuelle geistige Bildungsstufe ist die Uridee unseres Wesens, welche sich ihre Organisation schafft und in dieser Schöpfung alles das zum Voraus, also idealisch, bildet, was nachher erlebt werden soll. So schafft sich die Uridee in dem gegebenen Bildungsstoff erst die wesentliche Organisation, bildet derselben die heterogene an, und läßt aus beiden die assimilativen, motorischen und sensitiven Organe entstehen, in welchen sich der unbewußte Geist die ganze Außenwelt in der Idee repräsentirt hat. Sobald diese präformirte Organisation mit der Außenwelt in Conflict kommt, entfaltet sich das bewußte Leben, und von nun an ist der unbewußte Geist nicht allein bildend und gebend, sondern auch afficirt und nehmend. Durch die vorgeschobenen Sinnesorgane geht, als durch eben so viel Thore, die Außenwelt in sein Inneres ein; dadurch wird es immer mehr irdisch, lebt sich in die Außenwelt ein, nimmt leibliche Nahrung in sich

auf, identificirt sich mit den Eigenschaften und Kräften der Körper. Aber die Sinnesthore sind nur die Vorhallen des innern Lebens, die Durchgangspunkte für das geistige Material. Nur das Aeußerliche fühlen, sehen, hören, riechen, schmecken wir, immer bleibt uns, als irdischen Wesen, das Innere und Wesentliche verborgen. Sobald die Sinnes-Perceptionen durch diese Vorhallen durchgegangen sind, sobald von ihnen das Aeußerliche und Materielle abgestreift ist, sobald verliert sich daran auch alles Bewußte, und dann erst erweitert und kräftigt sich daran der unbewußte Geist. So dienen die Genüsse und Entbehrungen, die positiven und negativen Erfahrungen, die Verbindungen und Auflösungen des zeitlichen und vergänglichen Lebens dazu, um den unbewußten Geist zu nähren und eine höhere Stufe ersteigen zu lassen. Das Erdenleben ist ein Gastmahl, zu welchem durch alle Thore die Speisen aufgetragen werden; sind wir gesättigt, so werden die Thore geschlossen und wir gehen zur Ruhe ein, um zu neuer, größerer Arbeit gestärkt zu werden.

§. 171.

Die vier Momente des geistigen Lebens schreiten in dieser Entwicklung folgendergestalt zur Vervollkommnung vor: Nachdem im Fötusleben der Geist ganz in die Objectivität versenkt war (§. 69), erwacht im Neugebornen der Funke des Selbstbewußtseins (§. 104), dieß steigert sich durch die Periode des Säuglingsalters (§. 114, 1.), gelangt im Kindesalter bis zum Begriff des Ich's (§. 124), im Jünglingsalter schwankt die Objectivität in ihrem Verhältniß zur Subjectivität noch (§. 136) und es schlägt bald die eine, bald die andere vor. Im Mannesalter kommen beide ins gehörige Gleichgewicht (§. 145) und es ist die wahre Zeit des Selbsterkennens. Im Greisenalter endlich kommt die Subjectivität zum Vorherrschen (§. 159) und der Geist lernt alle reelle Objectivität entbehren, weil er sie zu seinem eigenen Wesen

umgeschaffen hat und sie ideell als ein untastbares Eigenthum in sich trägt.

§. 172.

In dem Verhältniß der Bestimmbarkeit und Selbstständigkeit ist ein allmähliges Fortschreiten von ersterer zu letzterer durch das ganze Leben nachweisbar. Im früheren Fötusleben ist das Vorhandensein eines fremden Bildungstypus der Selbstständigkeit hinderlich (§. 70), denn das geistige Leben wird dadurch beschränkt und gezwungen, seine Wirksamkeit in der Aeußerlichkeit zu erschöpfen, sich in die Materialität zu versenken (§. 71), wie denn auch hier das Leben noch von der Mutter oder dem Ei völlig abhängig und deshalb nur ein parasitisches ist. Schon etwas selbstständiger wird das spätere Fruchtleben (§. 72), doch sind wirkliche, unzweideutige Spuren einer Spontaneität und freier Selbstthätigkeit erst im Neugebornen (§. 104) und im Säugling (§. 114, 2.) erkennbar. Das Kindesalter ist noch mehr ein empfangendes und bestimmt werdendes Leben, als ein gebendes und handelndes, es ist also nur schwache Selbstständigkeit da (§. 125). Im jugendlichen Alter lebt die Freiheit auf, der selbstbewußte Wille bestimmt die Handlungen, das instinctive Leben tritt zurück (§. 137). Aber in der Ungewohntheit dieser Herrschaft schweift der Geist nur gar zu leicht hierhin oder dahin über die Grenzen der Gesetzlichkeit, verliert dadurch die Festigkeit und Haltung und verräth es, daß er noch nicht die vollständige Selbstständigkeit erlangt hat. Im männlichen Alter ist zwar die Spontaneität befestigt und die wahre Freiheit des Geistes errungen (§. 146), aber das Irdische fesselt noch den Geist allzusehr, als daß ihm schon die wahre Selbstständigkeit zugesprochen werden könnte. Diese wird erst im Greisenalter erreicht, wo endlich auch die Hemmungen der Materialität beseitigt werden und der Geist die höchste Unabhängigkeit an den Tag legt, indem er nun nur noch für den wah-

ren Lebenszweck lebt und alles Unwesentliche in den Hintergrund stellt (§. 160). Hier wird die Bestimmbarkeit fast auf den Nullpunkt reducirt, und hatte in den frühern Lebensperioden das Auftreten eines fremdartigen Bildungstypus die Manifestation der Selbstständigkeit verhindert, so wird es in dem spätern Alter im Gegentheil zu einem Mittel, den Geist nur noch freier und kräftiger zu machen.

§. 173.

Auch in Hinsicht auf Mannigfaltigkeit und Einheit ist ein continuirliches Fortschreiten zur Einheit und Ueberwinden der Getrenntheit und Sonderung durch das ganze Leben ersichtlich. Im Fötusleben zerspaltet sich die Thätigkeit in mancherlei Richtungen so, daß kaum eine Spur von Einheit da ist (§. 73), ja daß das Geschöpf noch nicht einmal für sich selbst existiren kann, also nur in Verbindung mit Dingen außer ihm (Mutter oder Ei) erst ein Ganzes bildet. Kaum etwas höher steht das Leben im Neugebornen, wo doch schon der erste Schritt zur Einheit gethan ist, indem es nicht mehr mit fremdem Leben verbunden ist (§. 104). Auch das Säuglingsleben charakterisirt sich durch vorherrschende Mannigfaltigkeit und Vereinzelung (§. 114, 3.). Viel merklicher wird die einigende Kraft im Kindesalter, wo die heterogene Organisation schon weit mehr unter die Herrschaft der wesentlichen kommt und im Geistesleben die Subsumtion unter leitende Principien beginnt (§. 126). Noch intensiver entwickelt sich das Moment der Einheit im Jünglingsalter, doch zieht ihn die Mannigfaltigkeit noch oft von dem einigenden Streben des Geistes ab, und wenn er auch im Glauben das höchste Princip erreicht, so vermag er es doch nicht im Wissen (§. 138). Das männliche Alter erst findet die copula des Lebens, auch das Wissen wird nun zur Einheit erhoben (§. 147), aber vollendet wird die Einheit erst im Greisenalter, in so fern die wahre Einheit nur im rein Geistigen existirt und sich endlich

von den zerstreuenden Lockungen der Materialität losmachen muß (§. 161).

§. 174.

Gleichermaßen bildet sich das Leben aus der Allgemeinheit zu immer entschiednerer Individualität hervor. Im Fruchtleben ist anfangs kaum die Thierclasse erkennbar, dann entwickeln sich die Keime des Geschlechts, die Constitution, die eigenthümlichen Anlagen (§. 74). Im Neugebornen ist die Individualität nur in den Bildungen, noch nicht in den Aeußerungen und Handlungen zu erkennen (§. 104). Im Säugling bildet sich das Temperament aus, und alle Begehrungen, alle Empfindungen, alle Thätigkeiten des Einzelwesens fangen an, sich von denen eines andern seiner Art zu unterscheiden (§. 115). Das Kind zeigt immer deutlicher die Eigenthümlichkeit seines Wesens, indem es Alles durchblicken läßt, was es zu werden fähig ist (§. 127). Der Jüngling schreitet noch mehr in der Entwicklung der Individualität vor, er streift die unbestimmte Allgemeinheit ganz ab, aber befestigt ist er darin noch nicht, nur gar zu leicht nimmt er unwillkührlich ein fremdes Wesen an, das seiner Uridee nicht entspricht (§. 139). Im männlichen Alter reift die Individualität bis über den Charakter der Geschlechtlichkeit hinaus, wodurch sich die Uridee seines Lebens noch eigenthümlicher entfalten kann, und in Hinsicht auf die Organisation hat der Mann das höchstmöglichste individuelle Gepräge (§. 148). Was aber das rein Geistige betrifft, so hat erst das Greisenalter die am deutlichsten ausgesprochene Individualität. In der Organisation zerfällt schon die Eigenthümlichkeit des Einzelwesens und sie beginnt in das allgemeine Naturleben zurück zu kehren, der Geist aber muß sein eignes Wesen nun völlig an den Tag legen, die Uridee seines Lebens muß in allen einzelnen Momenten rein und gesondert von andern Individuen da stehen (§. 162).

§. 175.

Setzen wir endlich die Lebensalter in noch nähere Beziehung zum Sterben, so ergeben sich drei Perioden, in welche der ganze Verlauf des Lebens abgetheilt werden kann:

1. Die Verkörperungsperiode, wo der Geist sich in die Materie einleben und sie sich unterwerfen muß. Diese Periode begreift das Intrauterinleben, wo von freien Geistesthätigkeiten noch nichts erkennbar ist, das Kindesleben, wo die geistigen Eigenthümlichkeiten anfangen hervorzublicken, und schreitet bis zu dem Punkte vor, wo die Materie völlig fluid geworden ist, d. h. wo der Körper vollkommen allen Forderungen des Geistes entspricht, oder wo sich der Geist ganz verkörpert hat, welche Zeit in das Jünglingsalter fällt (§. 128, 135, 137).

2. Die Vergeistigungsperiode, wo der Geist nicht mehr durch den Verkörperungsact gehemmt und beschränkt wird, sondern die Materie ganz beherrscht und sich frei äußern kann, welche vom Jünglingsalter bis zum Ende des Mannesalters reicht, und dadurch charakterisirt ist, daß keine neuen Körperbildungen mehr auftreten, sondern daß fortan Alles nur auf Thätigkeitsäußerung berechnet ist, worin man die Akme des menschlichen Lebens erkennt.

3. Die Entkörperungsperiode, wo der Geist in der immer weiter gehenden Individualisirung sich von der Materie verlassen sieht, die nicht mehr seinen Forderungen genügen kann, wo die Fluidität der Materie schwindet und der Geist sich von derselben zurückzieht. Dieß ist das Greisenleben, welches also nicht allein in einer allmähligen Entkörperung, sondern auch in einer vorschreitenden Veredlung bestehen muß, wenn es dem Gange der Natur gemäß, also ein natürliches Alter sein soll. — Es kömmt nun darauf an, zu zeigen, wie dieses letztere die Nothwendigkeit des Todes in sich faßt.

§. 176.

Der Tod ist nicht zu begreifen, wenn wir vom Geist abstrahiren und ihn bloß in der Wandelbarkeit der Materie suchen (N. P. Adélon, Physiol. de l'homme, IV., 574—576), denn er ist dann eben so unerklärlich, wie das Leben selbst; aber der Tod ist auch nicht zu begreifen, wenn wir Geist und Körper für Eins nehmen, also bloß das geistige Leben berücksichtigen (Reils Entw. einer allgemeinen Therapie, S. 565, 566), denn alsdann ist nicht einzusehen, warum der Geist sich nicht immer von Neuem seinen Körper reproduciren sollte. Der Tod ist nur zu begreifen aus der Duplicität des irdischen Lebens (§. 161), aus der Verschiedenheit des Geistes von der Materie des Organismus. Im irdischen Leben herrscht aber die Tendenz, beide zu einen, und das vollkommenste irdische Leben besteht eben in der höchsten Durchdringung der Materie vom Geist; Geist und Materie sind also nicht einerlei, aber sie gelangen zur Einheit; zwei ihrer Natur nach verschiedene Elemente constituiren ein Ganzes. Der Geist, an sich raum- und zeitlos, wesentlich thätig, in unaufhaltsamem Fortschreiten begriffen, fügt sich in Raum und Zeit und läßt sich durch diese Beschränkungen fesseln; die Materie, Raum und Zeit erfüllend, an sich träg, allen Metamorphosen fremd, wird durch den Geist zu beständiger Thätigkeit und Verwandlung gebracht. Daraus wird uns begreiflich, wie zwei so verschiedene Elemente nicht für immer eins bleiben können, denn, mag ihre Einigung auch noch so fest sein, mögen sie sich eins dem andern noch so sehr verähnlicht haben, die Verschiedenheit besteht doch, daß der Geist stets weiter strebt und sich ins Unendliche hin erweitert, der Körper aber stets zurück zieht und sich auf einen gewissen Raum, auf eine gewisse Zeit beschränkt. Es muß also in ihrer Verbindung einmal auf den Punkt kommen, wo der Geist weiter strebt, als die Materie

folgen kann, wo also die Einheit des irdischen Lebens aufhören muß, und dieß ist der natürliche Tod.

§. 177.

Der natürliche Tod hat also seinen Grund in der geistigen Natur des Lebens. Die geistige Natur des Lebens hat aber zwei Richtungen, die eine, welche aus der göttlichen Natur unseres Wesens, oder daraus fließt, daß wir ein Gedanke Gottes sind (§. 169), die andere, welche aus der irdischen Natur unseres Wesens, oder daraus entspringt, daß wir ein individuelles Leben führen (§. 170). In jener Richtung, welche zugleich die unbewußte Seite des geistigen Lebens ist, kann die Tendenz nach immer höherer Vollendung oder immer größerer Annäherung an Gott liegen, in dieser, oder im bewußten Leben, ist nur das Streben nach vergänglichen Gütern der Erde enthalten. In jener, in der unbewußten Richtung unsers Geistes, können wir auch allein die Nothwendigkeit des Todes suchen, sie ist das Unvergängliche in uns, was sich mit dem Irdischen nicht für immer verbinden kann, auch nicht einmal will, weil es höher und weiter strebt. Die irdische Richtung unseres Geistes ist uns nur nöthig, weil wir das Erdenleben durchleben, und in dieser zeitlichen Entwicklung die Mittel finden sollen zur Erweiterung unserer Selbstständigkeit und Individualität. In jener, in der unbewußten Seite unseres Lebens, liegt das organisirende Princip, sie ist die organische Kraft unseres Geistes, und wenn der Geist über dieß irdische Leben hinaus gebildet ist, wenn er alles, was nach der Uridee seines Lebens hier auf Erden in ihm lag, ausgeführt hat, wenn er alle Formen durchgelebt hat, welche ihm die Materie zur Uebung seiner individuellen Kräfte bieten kann, so wird es ihm unmöglich, fernere materielle Schöpfungen zu Stande zu bringen, der eigne Körper wird ihm zum Gefängniß, wie der Fruchthalter es der Frucht ward; höhere Fähigkeiten regen sich in ihm, mit denen sich sein Organismus nicht mehr

verträgt, der Geist überflügelt die Materie, und das ist der Untergang des Körpers. Es entsteht ein dem Leibe verderbliches Streben, „ein unwiderstehlicher Zug in der unsichtbaren Region des Lebens hebt die Seele und macht ihre irdischen Bande lockerer." (G. H. Schubert, Gesch. der Seele, I., 267 — 281.)

§. 178.

Wir schließen aus unserer Betrachtung über den Tod den krankhaften und gewaltsamen Tod aus, weil dieser nicht zur normalen Metamorphose des Lebens gehört; indessen muß einige Rücksicht auf diese Arten des Todes genommen werden, weil daraus die Natur des normalen Todes klarer erhellt; auch hat man den normalen Tod nicht selten als immer durch Krankheit bedingt angesehen (F. Jahns Physiatrik, I., S. 12, §. 8). Wie kann aber etwas Krankheit sein, was so gewiß in den Lauf des Lebens, nicht allein des Menschen, sondern aller Thiere, gehört, daß beinah kein einziges Phänomen gewisser ist, als dieses? Man muß es eingestehen, daß der normale Tod immer seltner wird (N. P. Adélon Physiol. de l'homme, IV., 573, 577). Dieß hat aber seinen Grund darin, daß die Lebensweise des Menschen immer naturwidriger wird; sollte auch wirklich kein einziger Fall von normalem Tode nachweislich existiren, so muß die Physiologie ihn doch nicht bloß für möglich halten, sondern ihn als nothwendig für ein normales Leben setzen. Die Schwächen und Unvollkommenheiten, die dem normalen Tode vorausgehen, als Krankheit ansehen, ist eben so Unrecht, als wenn wir die Schwächen und Unvollkommenheiten des unreifen Lebens für Krankheit halten sollten. Wodurch unterscheidet sich aber der normale Tod vom gewaltsamen und krankhaften? Der normale ist sanft, entweder mit klarem Bewußtsein oder im Schlaf, ohne Kampf (Burdachs Physiol., III., 611, 612), er ist ein allmähliges Stillstehen der Lebensbewegungen, ein allmähliges

Erkalten der Lebenswärme, ein allmähliges Schwinden aller Lebensäußerungen. Das Leben zieht sich von der Peripherie zum Centrum zurück (Burdach, ebend. 619). Im gewaltsamen Tode ist es aber irgend ein Centrum des Lebens, entweder das Herz, oder die Lunge, oder das Hirn, dessen Function zuerst cessirt (Bichat Rech. 247, 252). Die Lebensphänomene schwinden weder in der natürlichen Ordnung, noch so allmählig, als im normalen Tode. Der gewaltsame, wie der krankhafte Tod erfolgen vor dem naturgemäßen Lebensziel, der normale kann nur im späteren Greisenalter Statt haben. Der krankhafte Tod ist sehr häufig, denn zu den Unvollkommenheiten des Greisenalters gehört es wesentlich, daß sich ein fremdartiger Bildungstypus geltend macht (§. 154), und dieser kann leicht in dem Grade vorherrschen, daß aus bloßer Altersschwäche Krankheit wird. Aber dann ist auch immer irgend eine naturwidrige Disharmonie vorhanden, es treten Apoplexie, Schmerzen, Fieber, Entzündung, Kachexien, Atrophie, Marasmus, Lähmung, Verknöcherungen auf, Erscheinungen, die alle nicht zum naturgemäßen Tode gehören. Krankheit ist Abweichen vom Lebenstypus, also eine normalwidrige Lebensform; der normale Tod aber ist das Ende des Lebens nach seinem naturgemäßen Typus.

§. 179.

Was unterscheidet den Tod des Menschen von dem der Thiere? Wir haben (§. 166, 177) den Tod als das nothwendige Resultat der Verschiedenheit des Geistes von der Materie, des Höherstrebens des Geistes angesehen, welchem der Körper nicht mehr folgen kann. Hat denn das Thier auch einen Geist, der höher strebt, als die Materie ihm genügen kann, oder ist dieß eben der Unterschied des thierischen Todes, daß man vom Geistigen zu abstrahiren hat, daß also der Tod des Thieres etwa eine bloß physische Metamorphose des Organismus ist? Dem thierischen Leben liegt aber eben sowohl

als dem menschlichen die Verwirklichung einer Uridee zum Grunde, darum ist das Thier eben so wie der Mensch von einem unbewußten Geiste beseelt, und dieser Geist schreitet ebenfalls vom Kleinen zum Großen, vom Unsichern zum Sichern, vom Schwachen zum Starken, vom Unvollkommnen zum Vollkommnen, von der Allgemeinheit zur Individualität vor (§. 168). Es muß also auch im Leben des Thieres einen Endpunkt geben, wo die Materie nicht weiter zu fluidisiren ist, wenn nämlich die Verwirklichung der Uridee erreicht ist, auf welche gleich von Anfang her die Tendenz ging. So ist also der Tod des Thiers auch aus der Natur des unbewußten Geistes erklärlich und nothwendig resultirend. Den einzigen Unterschied macht der bewußte Geist. Schon im Leben erhob sich der Mensch über das Thier durch Freiheit und durch Selbstbewußtsein, von beiden finden sich nur schwache Spuren im Thier. Noch mehr ist dieß im Tode der Fall. Das Thier hat nur Vorahnung des Todes, keine Gewißheit desselben; es kennt nur das Grauen vor dem Sterben, keine freudige Hoffnung; beim Thier ist der normale Tod ein dumpfes, bewußtloses Hinüberschlummern, beim Menschen ein frohlockendes Hinübergehen; dort verschönert noch kein Gedanke an Fortdauer das Scheiden, hier macht die gewisse Zuversicht eines neuen Lebens die Sterbestunde zu einer zweiten Geburtsstunde.

§. 180.

Bei der Betrachtung der Metamorphosen durch den Tod kommen wir auf die Phänomene des Sterbens und Verscheidens. Das Sterben beginnt mit der Periode, wo die heterogene Organisation der wesentlichen unbrauchbar geworden ist. Gewöhnlich nimmt man an, daß im natürlichen Tode das Nervensystem erlahme und unfähig werde, die Organe des vegetativen Lebens ferner in Thätigkeit zu setzen (z. B. Cabanis, Rapports I., 256); es ist aber umgekehrt der Fall,

das Nervensystem hat sich bis auf einen Punkt fortgebildet, wo die vegetativen Organe nicht mehr für dasselbe passen; das Nervensystem ist ganz Hirn geworden (§. 156); das Nervenleben hat sich zur höchstmöglichen Stufe der Subjectivität, der Selbstständigkeit, der Einheit und der Individualität gesteigert (§. 159 — 162), der unbewußte Geist hat das Erdenleben so weit mit sich identificirt, daß es ihm nicht mehr genügt (§. 166). Für eine solche Beschaffenheit der wesentlichen Organisation, für solche wesentliche Bedürfnisse des geistigen Lebens eignet sich die heterogene Organisation nicht mehr, sie muß also verfallen; es fehlt nun die innere Haltung, die copula des Lebens, also sinkt in das Nichts, was seine Bedeutung verloren hat. Die Extremitäten erkalten, alle Willkühr in den Bewegungen weicht, der Körper schurrt im Bett herab, der Blutlauf stockt erst in der Peripherie, die Kälte verbreitet sich weiter, alle chemisch-vitalen Umwandlungen cessiren, das Athmen wird nur mechanisch vollbracht, die geathmete Luft wird kalt und unverändert ausgeathmet, dann stockt auch im Innern der Blutlauf, das Herz vermag nur nach gewaltsamen Anstrengungen noch das Blut fortzustoßen, der Athem setzt länger aus, hört endlich mit dem Ausathmen auf und das Herz thut den letzten Pulsschlag. Gewöhnlich streckt sich dann noch der Körper aus.

§. 181.

Während dieser Phänomene in der heterogenen Organisation (§. 180) bietet im normalen Sterben das Nervensystem unverkennbare Beweise der immer weiter vorschreitenden Vergeistigung und Entkörperung dar. Der Greis fühlt den herannahenden Tod, oft sagt er ihn mit Bestimmtheit voraus, er gewahrt, wie sich das irdische Leben immer mehr zurückzieht, er spricht aus, was ihm noch am Herzen liegt, er ermahnt die Seinigen in dem Sinne des scheidenden Weisen, und es ist das Charakteristische des Menschengeschlechtes, daß

im normalen Tode die Seelenkräfte sich bis zum letzten Augenblick behaupten. Hier ist kein Todeskampf, denn das Leben hat sich selbst aufgegeben (§. 166); hier ist keine Bewußtlosigkeit (außer wenn Schlaf vorhanden), denn der Geist ist noch nicht entkörpert; hier ist keine Krankheit, denn das Leben erreicht, wonach es allein nur gestrebt hat; hier ist keine fehlerhafte Richtung des Lebens, weder Vorschlagen der universalen Richtung, noch Vorherrschen der egoistischen Tendenz (wie es F. Jahn behauptet, Physiatrik I., §. 9, S. 13. — §. 355, S. 528), denn die Vergeistigung, als die einzig wahre Richtung, kann nicht anders als durch die Entkörperung zu Stande kommen. Der so Sterbende ist ein verklärtes Wesen, und die Verklärung spricht sich auch in seinem Aeußern noch aus; die Züge des Gesichtes bekommen einen edleren Ausdruck, und selbst im brechenden Auge ist das Vorgefühl des Himmels zu lesen. Das Erlöschen der Sinne ist im normalen Sterben ein Zurückziehen von der Sinnenwelt, und trägt so wesentlich dazu bei, den Phänomenen einen höheren Charakter zu geben. Zuerst stirbt das über die Oberfläche des Körpers verbreitete Gefühl ab, so daß die Nerven zu vertrocknen scheinen (N. P. Adélon, Physiol. de l'homme, IV., 575), und mit diesem scheint der Geschmack auch zu schwinden; länger bleibt der Geruch, noch länger das Gesicht. Beim Verdunkeln des Gesichtes bleibt das Gehör noch thätig, was wir aus der Analogie des Scheintodes zu schließen berechtigt sind, in welchem das Gehör noch in voller Thätigkeit gewesen, obgleich sonst kein Lebenszeichen zu erkennen war (Unzers Arzt, 112tes St., V., 113, 127). In dieser Weise des allmähligen Schwindens der Sinnesfunctionen scheint das Gesetz ausgesprochen zu sein, daß diejenigen am frühesten sterben, deren Nervenausbreitungen am weitesten vom Gehirn entfernt sind, umgekehrt aber diejenigen am längsten verharren, deren peripherische Nervenenden den kürzesten Verlauf haben,

also ihrem Centralorgane am nächsten liegen. Wir finden hierin einen indirecten Beweis dafür, daß im Gehirn und seinen unmittelbaren Anhängen das Leben noch länger besteht, als im übrigen Körper.

§. 182.

Das Leben in der wesentlichen Organisation, welches sich im normalen Sterben als ein vergeistigtes zu erkennen gibt (§. 181), kann aber nur von sehr kurzer Dauer sein. Ist der Grund und Boden, auf dem es steht und sich entwickelt hat, ihm genommen, so ist seine Existenz nicht ferner möglich. Ehe noch das Gehirn seine vollkommne Ausbildung erreicht hat, verfällt das niedere, das peripherische Nervensystem (§. 143 bis 156), und schon hiermit mußte in der heterogenen Organisation eine Unfähigkeit bestehen, der wesentlichen zu genügen; gelangt aber das Hirn zur Staffel seiner Metamorphosen, so muß der Verfall zur heterogenen Organisation bereits so weit vorgeschritten sein, daß nun nicht mehr so viel arterialisirtes Blut herbeigeschafft werden kann, wie das Hirn zum Bestehen braucht. — Wann ist aber nun der Moment des wirklichen Todes anzunehmen? Gibt er sich durch ein Zeichen zu erkennen? — Im normalen Alterstode hört das b e w u ß t e Leben mit dem letzten Athemzuge auf, das u n b e w u ß t e wahrscheinlich mit dem letzten Pulsiren des Gefäßsystems. So wie die Gefäße für den Primitivstreifen das Mittel werden, mit der heterogenen Organisation eins zu werden (§. 48), wie also das wahre unbewußte Leben des Nervensystems erst begann, als das Gefäßsystem entstand, so muß das unbewußte Leben im Nervensystem auch aufhören, sobald es kein Blut mehr empfängt. Es möchte also das letzte schwache Pulsiren des Herzens, das oft noch ziemlich lange nach dem letzten Athemzuge wahrgenommen wird, der Moment sein, wo der Geist den Körper verläßt.

§. 183.

§. 183.

Unmittelbar nach dem Sterben fallen einige Erscheinungen in die Beobachtung, welche die letzten Spuren der Einwirkung des Geistes auf den Körper sind. Im Verscheiden drückt sich oft noch der, gerade herrschende, Seelenzustand aus und gibt sich als bleibendes Bild im Körperlichen zu erkennen. Ich habe bei schwer Sterbenden öfters einen Ausdruck im Leichnam gesehen, als ob von Innen etwas gewaltsam herausgerissen wäre; es bleibt die Spur des Kampfes; ehe der Tod den Sieg davon trug, sträubte sich dagegen das Leben mit aller ersinnlichen Kraft. Nicht also ist's im normalen Alterstode; hier trägt der Leichnam gleich nach dem Tode nur das Gepräge der Ruhe, die Erschlaffung; in der Regel werden die Gesichtszüge freundlicher, wenn eine kleine Weile nach dem Sterben verflossen ist, ja es gibt Todesfälle, wo der Verstorbene einen wahrhaft überirdischen Ausdruck erhält, wo seine Physiognomie uns idealisirt erscheint.

§. 184.

Die hierauf folgenden Phänomene des Todes gehören nicht mehr dem Tode des Individuums an, sondern sind das Resultat des allgemeinen Naturlebens, welches sich nun in dem entseelten Körper zu regen beginnt. Es war ein lebendiger Bildungsstoff, in welchen sich bei der Zeugung der Geist einlebte (§. 4), die heterogene Organisation behielt immer, so sehr sie auch individualisirt wurde, die Eigenschaften und Kräfte von der Mutter und dem Vater, und von der Außenwelt an sich, sie führte also zum Theil ein allgemeines Naturleben (§. 11, 65, 164). Darum können auch nach der Entseelung noch nicht alle Lebensphänomene aufhören. Nach der Erschlaffung im Verscheiden tritt die Leichenstarre ein, die ich als das Resultat der, durch das Nervensystem nicht mehr geregelten, selbstständig gewordenen Contraction der Muskel ansehe; diese Muskelkraft kann sogar in einzelnen Zuckungen

noch wahrnehmbar werden. Zuweilen steigt die Temperatur des Körpers nach dem Tode von Neuem auf einen höhern Grad (Burdachs Physiol., III., 627, 628). Die Aufsaugung, die Absonderung von Schleim und von Serum (Bertholds Lehrb. d. Physiol., 900), das Wachsen der Nägel und Haare, ja sogar der Ausbruch von Zähnen, gehen in einzelnen Fällen noch vor sich. Nothwendig schwinden aber diese Reste des organischen Lebens bald nach der Entseelung, und die Leichen vor Alter Gestorbener charakterisiren sich im Allgemeinen dadurch, daß sie höchst mager, saft- und blutlos sind, daß das Herz schlaff und blaß, die Lunge trocken ist, daß die Leichenstarre nur kurze Zeit dauert und überhaupt nicht so stark ist, wie bei jugendlichen Körpern; daß die Nerven und das Rückenmark ein trockneres, härteres Gewebe zeigen, daß das Gehirn in allen seinen einzelnen Theilen besonders individualisirt und bis in seine kleinsten Organe eigenthümlicher gebildet ist, daß im Ganzen das Gehirn der einzige Theil ist, in dem man noch keine Zerstörung erkennt.

§. 185.

Auch diese Reste des organischen Lebens (§. 184) müssen schwinden, denn nach aufgehobener Einheit kann der Körper nicht mehr bestehen, es fehlt das organisirende Princip, und darum folgt nun die Auflösung, die Fäulniß und Verwesung. Das allgemeine Naturleben erhält volle Gewalt über den Körper, der ihm keinen Widerstand mehr leisten kann; der Organismus löst sich in die Elementarformen, in Infusorien auf (F. Jahns Physiatrik, I., 238). Die Fäulniß erfolgt im Leichnam des Greises langsamer als in jugendlichen Körpern, weil es an Feuchtigkeit gebricht und die Wärme mehr geschwunden ist. Sie ist nicht mehr die Wirkung der, auf das Innere sich zurückziehenden Seele, wie Schubert es annahm, nach welchem sie im Sterben aus der empfindenden und bewegenden Region in die der Ganglien flüchtet,

wo daraus ein brennbares Wesen, als Stoff für die Fäulniß entsteht, woran aber Gehirn und Rückenmark durch ihren Phosphorgehalt einen nicht unbedeutenden Antheil haben sollen (Geschichte der Seele, I., 288 — 299). Hat der Geist einmal sein irdisches Leben aufgegeben, was mit dem Moment des Sterbens geschieht, so wäre es wahrlich etwas Ueberflüssiges, daß er seinen Leichnam noch selbst zerstörte; um das Todte, d. h. um das für ihn keine Bedeutung mehr habende, braucht er sich nicht mehr zu bekümmern. Der Geist kann nur in so fern zur Fäulniß beitragen, als er eben im Sterben die Einheit mit dem Organismus aufgeben muß, und da ist es allerdings möglich, daß ein schwererer Kampf, ein aufgeregter Seelenzustand die Ursache wird, daß die Fäulniß schneller eintritt.

§. 186.

Haben wir nun die Metamorphosen des Rückenmarksystems bis zum Momente seiner gänzlichen Zerstörung durch die, nach dem Tode erfolgenden Veränderungen verfolgt, und uns davon überzeugt, daß das Sterben nichts anderes ist, als die letzte geistige Metamorphose unseres irdischen Lebens, so möchte es den besten Schluß unserer Untersuchungen machen, wenn wir noch einen Blick darauf werfen, was wir nach diesem irdischen Leben zu erwarten haben? Klare, nicht zu verwerfende Gründe, nicht allein für die Möglichkeit, sondern auch für die Wirklichkeit unserer individuellen Fortdauer nach dem Tode hat Burdach in seinem nicht genug zu würdigenden Werke (die Physiologie, III., S. 733 — 746) aufgestellt. Möchten sie von denen, welche über diesen Gegenstand in Zweifel sind, beherzigt werden! Leider lebt aber nicht allein der Zweifel noch im Menschenherzen, sondern es spricht sich auch hier und da eine Ueberzeugung der Unmöglichkeit unserer individuellen Fortdauer nach dem Tode aus (z. B. F. Jahns Versuche f. d. pr. Heilk., I., 141 — 152. — Phy=

statrik, I., §. 365, S. 532 — 534). Wenn wir aber sehen, wie der Geist durch das Mittel der Organisation, im irdischen Leben immer selbstständiger, immer individueller wird, ist uns dieß nicht ein sicherer Bürge dafür, daß seine Selbstständigkeit und Individualität mit dem Tode nicht vernichtet werden kann? Er existirt ja nicht durch die Organisation, sondern diese war ihm nur ein Durchgangspunkt für sein Bildungsleben, und eben so gut, als der individuelle Geist bei der Zeugung die Mittel zu seiner Manifestation vorfand, eben so werden sie ihm gewißlich nicht fehlen, wenn dieser irdische Leib zerfällt.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.